

## **Развитие вторичных растительных группировок и синантропизация флоры Присивашья под влиянием орошения**

Таврический национальный университет имени В. И. Вернадского, г. Симферополь  
e-mail: slms1492@yandex.ua, Lidagar@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены отдельные аспекты трансформации природы Присивашья и синантропизация его флоры под влиянием орошения.

**Ключевые слова:** трансформация, орошение, дигрессия, грунтовые воды, вторичные группировки, адвентивные виды, синантропизация флоры.

### **Введение**

Присивашье – типичный для Северо-восточного Причерноморья водоемный регион располагается в пределах Северо-Крымской низменности, крупных полуостровов Тюп-Джанкой и Тюп-Тархан и небольших полуостровов, вдающихся в Сиваш. Район исследований – территория тесного контакта освоенной низменной равнины и наиболее соленого залива Крыма. Развитие орошения в Присивашье началось с вводом Северо-Крымского канала (СКК) в середине 70-х годов прошлого века. Земли сухостепных и опустыненных ландшафтов, ранее используемые преимущественно под пастбища, были распаханы и заняты зерновыми культурами, главным образом рисом. К концу 80 –х годов прошлого века орошением охватывалось около 70% его территории, а в настоящее время чуть более 30% пахотных земель. Орошение спровоцировало проявление процессов трансформации всех компонентов природы Присивашья, особенно растительного покрова. Наиболее важными процессами трансформации растительного покрова являются развитие и мелкополосчатость вторичных растительных группировок и синантропизация флоры.

### **Материалы и методы**

В целях формирования банка данных использовались следующие материалы:

1. характеристика ландшафтной структуры территории;
2. данные системы Государственного земельного кадастра о землепользовании.

Методы исследований – маршрутно-рекогносцировочные при выборе ключевых участков и заложении геоботанических площадок и профилей, полевые исследования ландшафтов, использование ГИС-технологий для построения серии среднemasштабных карт.

### **Результаты и обсуждение**

Орошение воздействует на все компоненты ландшафтов. В Крымском Присивашье происходит наложение неблагоприятных природных и антропогенных процессов, наиболее ярко проявляющихся в состоянии растительного покрова. Степень выраженности трансформационных процессов в первую очередь зависит от глубины залегания грунтовых вод.

В пределах территории прослеживается три высотных уровня:

1. литерально-низинный (от 0 до 3,0 м абс. высоты);
2. гидроморфно-плоскоравнинный (3,0 - 10,0 м);
3. гидроморфно-элювиальный плоскоравнинный (10,0 - 40,0 м).

По данным (табл.1) видно, что под воздействием орошения происходит нивелирование и потеря индивидуального облика ранее различных территорий. Изобилие транзитных вод, их пространственно-временное перемещение, орошение и обводнение ранее засушливых земель спровоцировали изменения поверхностной и подземной составляющих водного баланса региона. Сезонное поступление больших объемов оросительных вод привело к увеличению приходной части и резкому изменению водо-хозяйственного баланса. К унаследованным проблемам можно отнести: региональный подъем уровней грунтовых вод и проявление процессов подтопления и заболачивания, трансформацию гидрографической сети и гидрологического режима, пространственно-временное перераспределение и сложные многофакторные взаимодействия всех составляющих водных ресурсов. Например, только в Центральном Присивашье появилось 11 новых временных водотоков, общей протяженностью 518 км, сформировавшихся вследствие сброса дренажных вод и общего подъема уровня грунтовых вод в балках Зеленая, Стальная, Мирновка, Целинная и др.

Таблица 1.

## Проявление наиболее значимых трансформационных процессов в разных высотных уровнях

Высотные уровни	Трансформационные процессы							
	Ирригация эрозия	Намыв почв	Сквозной промыв почв	Оглеение	Подъем уровня грунтовых вод	Подтопление	Дигрессия пастбищ	Сезонное развитие верховодки
Литерально-низинный			+	+	+	+	+	
Гидроморфно-плоскоравнинный	+	+	+	+	+	+	+	+
Гидроморфно-элювиальный	+	+	+		+	+		+

В ранее безводных балках сейчас отмечается практически круглогодичное присутствие воды. Несмотря на сокращение потребляемых днепровских вод и площадей поливных земель, изменение водного баланса носит унаследованный характер, и сохраняются основные сформировавшиеся за время орошения тенденции.

Важнейшей проблемой остаются значительные потери ирригационных вод (рис.1).

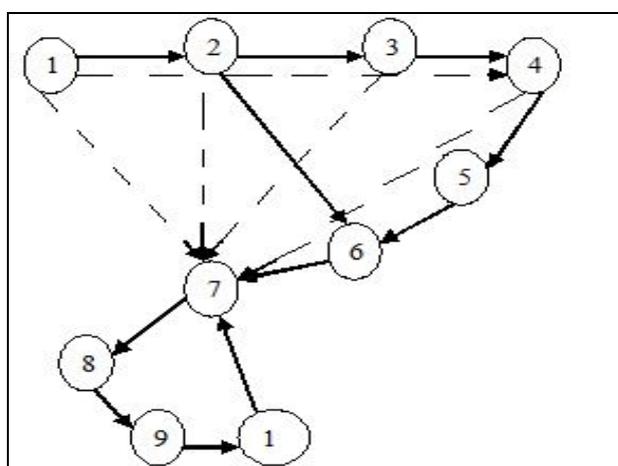


Рис.1. Структурный граф потерь воды

- 1 - потери при испарении и фильтрации воды из магистрального канала и его ответвлений;
- 2 - потери при транспортировке поливных вод до временных оросителей;
- 3 - потери при закачке в подземные водотоки неиспользованных за вегетационный период вод СКК;
- 4 - технологически неизбежные (неустраняемые) потери на фильтрацию и испарение на полях;
- 5 - потери, обусловленные превышением объема водозабора в оросительные системы над физиологическими потребностями (водопотреблением) сельскохозяйственных культур;
- 6 - потери на непродуктивное испарение и транспирацию;
- 7 - потери при промывных поливах;
- 8 - «скрытый экспорт воды» при возделывании водоемких культур (риса);
- 9 - устранимые путем совершенствования оборудования и модернизации оросительных систем.

Широкое территориальное внедрение оросительных мелиораций и расточительный характер водопользования в сельском хозяйстве, сопровождались колоссальными потерями оросительной воды (до 30% от водозабора) и переводом ее в недоступные для хозяйственного использования звенья круговорота. Потери (неиспользуемая сельскохозяйственными растениями, но подаваемая в агроценозы вода) делятся на следующие группы.

Такая ситуация связана с одной стороны с отсутствием экономического стимулирования внедрения водосберегающих технологий (капельного, вакуумного, внутрпочвенного орошения и др.) С другой - отсутствием разработанных приемов управления преобразованными водными ресурсами.

На рисунке 2 показаны уровни грунтовых вод Центрального Крымского Присивашья в 80 годы прошлого века. На большей части поливных земель глубина залегания грунтовых вод колеблется в пределах от 2-3 до 3-5 м. Высокий уровень стояния горизонтов грунтовых вод по-прежнему сохраняется вдоль балок Зеленая, Стальная, Мирновка, Целинная и др. Несмотря на снижение уровня грунтовых вод, примерно на 25-30% орошаемых земель ниже 5 м и уменьшение обводненности балок, сохраняются тенденции трансформации естественной растительности. Не происходит восстановления исходных растительных сообществ балок. Которые до заполнения ирригационно-дренажными водами были заняты лугово-степными сообществами. В настоящее время на мелководьях сохраняется процесс формирования болотных группировок, до орошения

фрагментарно развитых лишь в долинах рек Степная и Победная. Глубина залегания грунтовых вод вдоль возникших водотоков индицируется мелкополосчатостью растительных группировок. Околоводную часть занимают заросли тростника, на периодически подтапливаемых прибрежных участках сформировались полосы осок и ситников, сменяющихся к бортам балок водотоков разнотравно-пырейными ассоциациями [2,3].

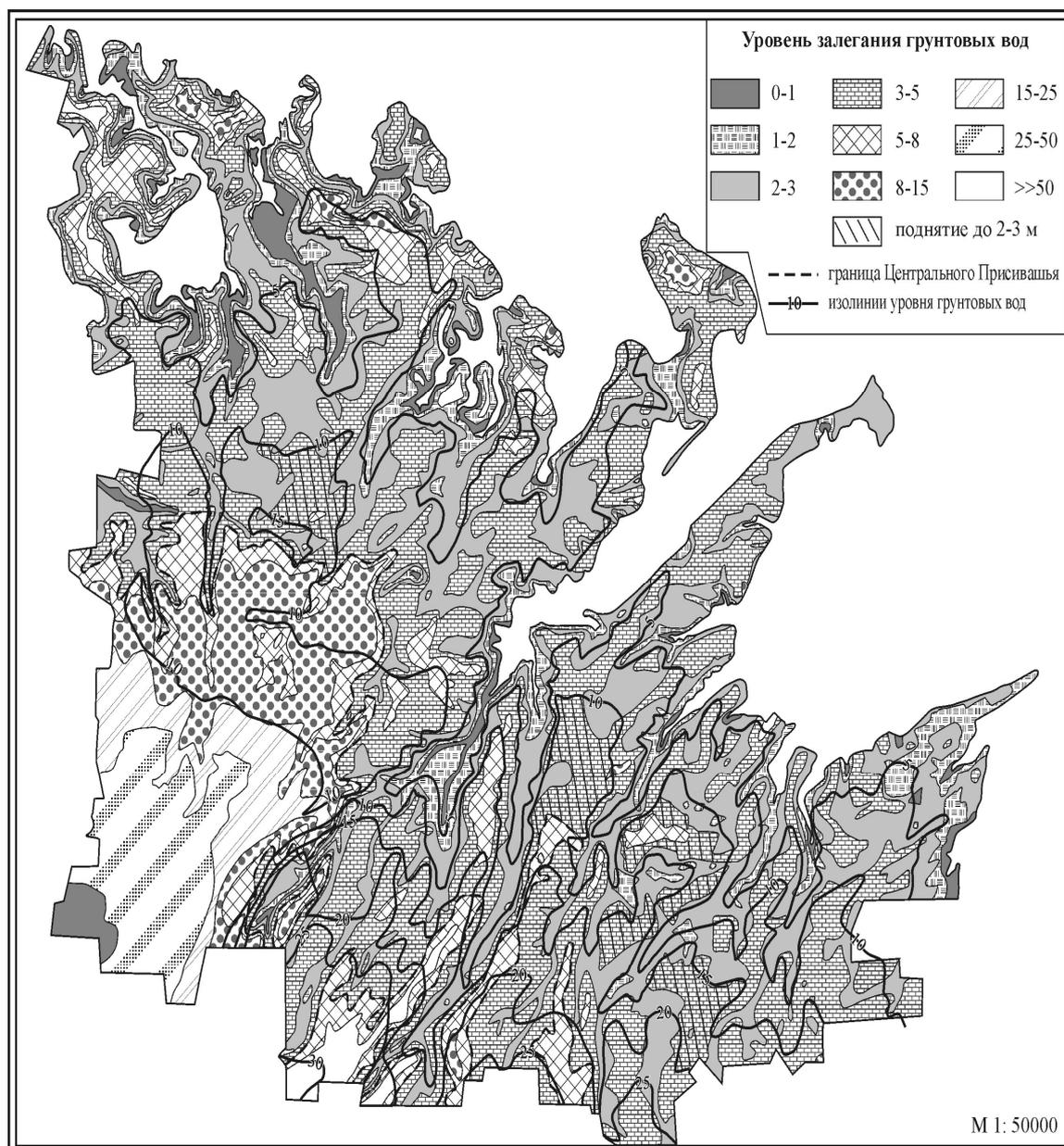


Рис.2. Уровни грунтовых вод поливных земель Центрального Присивашья

Характерной особенностью вторичных растительных группировок, в силу биологических свойств образующих их видов, является монодоминантность и высокая сомкнутость травостоя.

Несмотря на то, что площади, занимаемые новообразовавшимися сообществами невелики, они широко использовались под неорганизованный выпас. В связи с этим в Присивашье отмечается пастбищная дигрессия вторичных сообществ по гликофитному ряду. При интенсивном выпасе на первой стадии деградации сообщества сменяются разнотравными, на более поздних – полынными. А непосредственно в прибрежной части, на почвах разной степени засоленности, дигрессии протекают по галофитному ряду, с усилением комплексности растительного покрова и внедрением в состав галофитных элементов: бескильницы Фомина (*Puccinellia fomini*), прибрежницы (*Aeluropus littoralis*) и различных видов ситников (*Juncus*). Нерегламентированный выпас скота на нераспаханных участках пустынных степей приводит к выпадению из травостоя ценных степных злаков и бобовых, к усиленному развитию неподаваемых полукустарничков. Вследствие этого, а также в результате усилившейся эрозией и уплотнением почв, происходит ксерофитизация растительного покрова.

С другой стороны, сохраняющиеся негативные процессы, связанные с орошением, как например, подтопление, приводят к замене типичных ксерофитных видов мезофитными и гигрофитными. Кроме того, на участках, где проявляется вторичное засоление, степные сообщества сменяются галофитными группировками. Такие тенденции в изменении растительных сообществ влекут за собой изменение структуры растительного покрова территории и снижение биоразнообразия степных сообществ (рис.3, 4). Рис.3. иллюстрирует основные звенья трансформации растительного покрова. Сезонное пополнение приходной и расходной статей водного баланса вследствие орошения провоцирует цепочки функциональных пространственно-временных компонентов ландшафтов с последующим нивелированием их индивидуального облика. Изменения растительного покрова проявляются в сокращении площадей естественных сообществ, обеднения и синантропизации флоры, галофитизация растительных сообществ побережья. По-прежнему продолжается культивирование водоемких сельскохозяйственных культур, что способствует экспансии сорных видов в агроценозы.

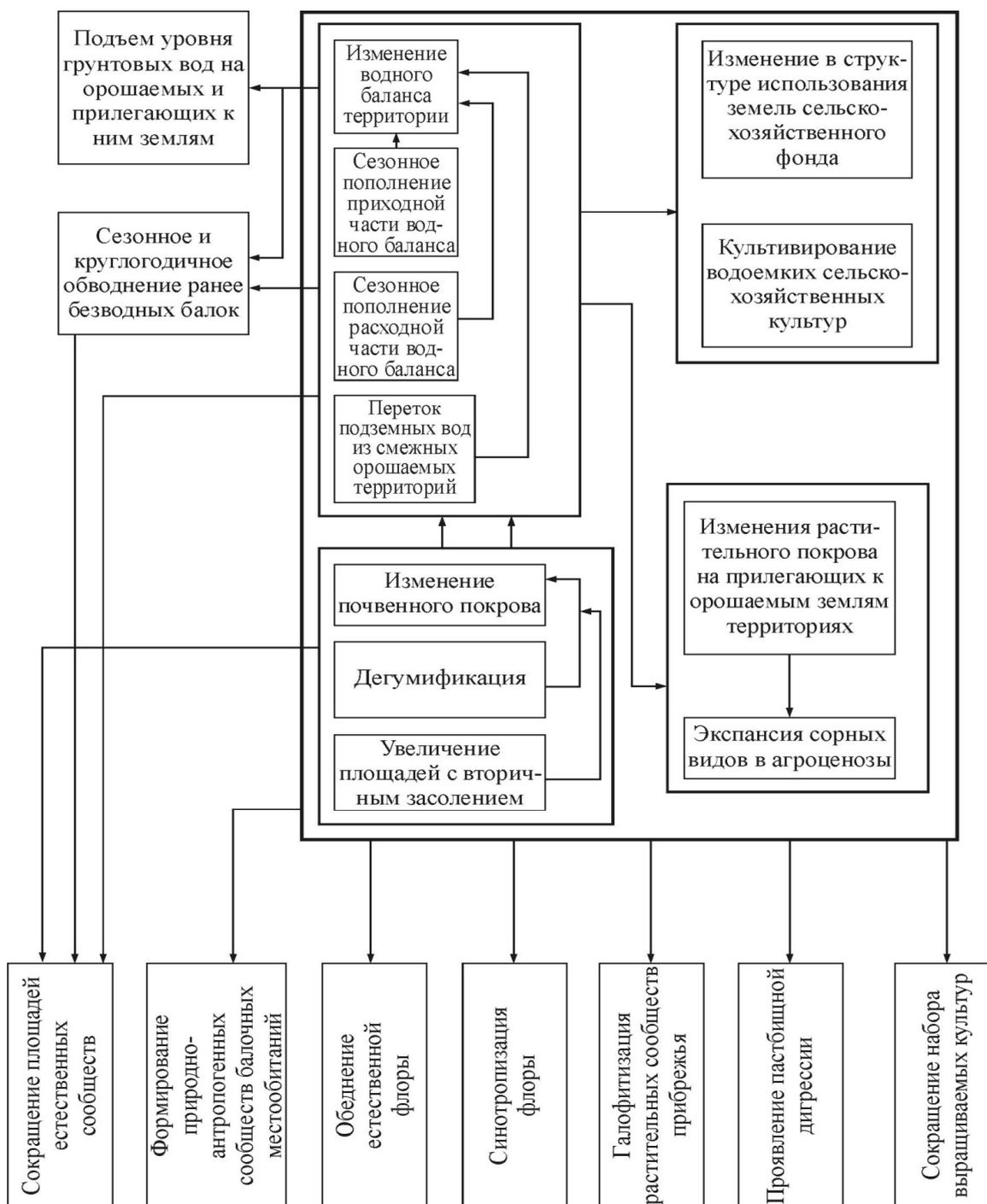
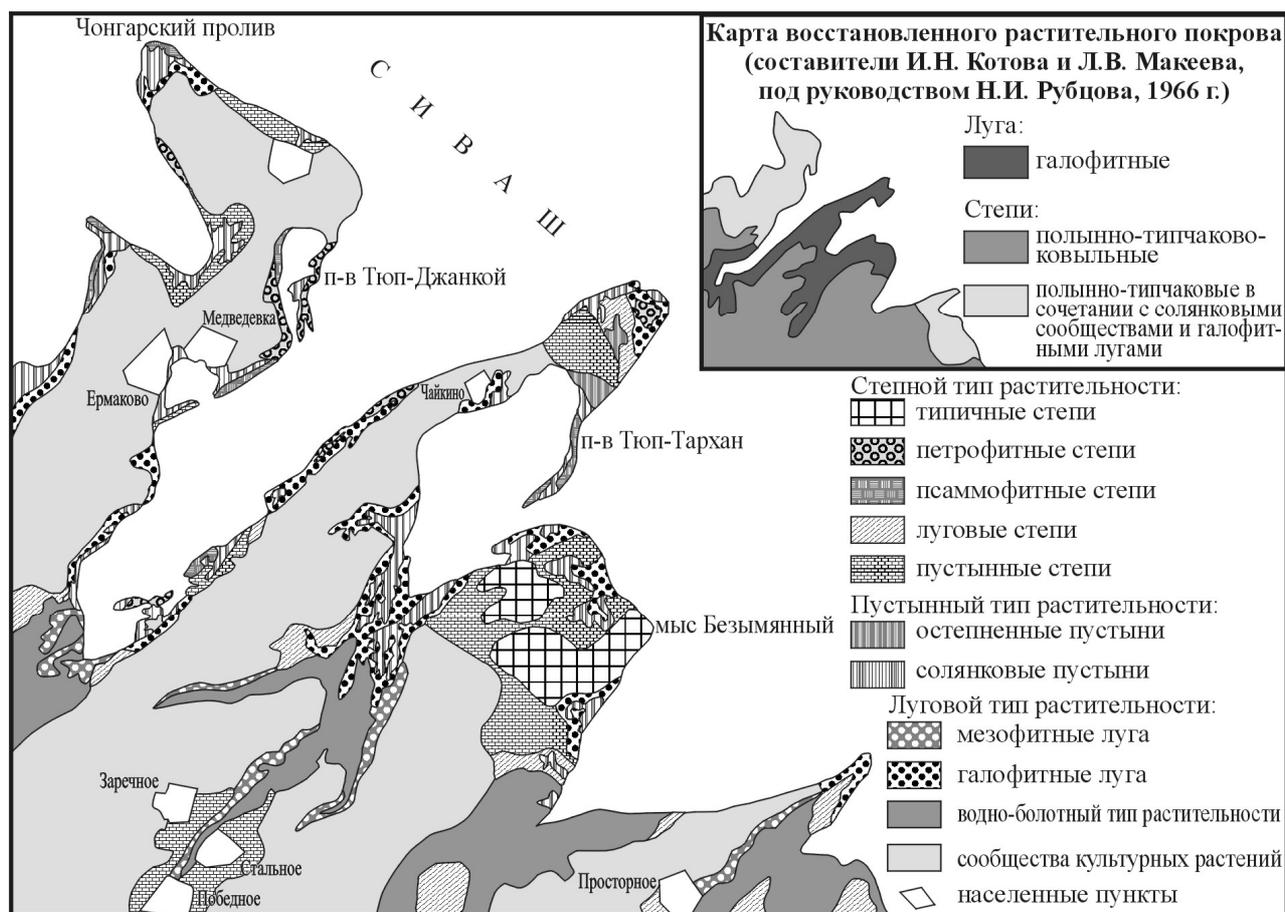


Рис.3. Трансформационные процессы в орошаемых геосистемах [4]

На рисунке 4 показан фрагмент карты, отображающей размещение растительных сообществ Центрального Присивашья. При построении карты использованы материалы аэрофотосъемки и полевых исследований территории. При разработке карты особое внимание уделялось естественным растительным сообществам, используемым для выпаса скота и прибрежным галофитным сообществам которые за время орошения расширили свои площади в связи с подъемом уровня засоленных грунтовых вод. На врезке показан восстановленный растительный покров этой же территории.

Распашка земель под посевы сельскохозяйственных культур достигала в Присивашье критического уровня (80%, а местами – 90%). Это привело к значительному сокращению естественных ландшафтов, и, соответственно, нарушению экологического равновесия, деградации естественных растительных сообществ и росту вспышек численности сорных видов.

Усиление заноса и экспансии сорных местных и адвентивных видов, как на поливных, так и на прилегающих землях Присивашья обусловлены широкомасштабным орошением, связанным с приходом Днепровских вод по Северо-Крымскому каналу. «Флора» сорных растений региона, находящихся на разных стадиях инвазии, насчитывает около 200 видов [3,4].



**Рис. 4.** Размещение растительных сообществ Центрального Присивашья

Снижение численности популяций влечет за собой ослабление их репродуктивной способности и фитоценотической активности. Крайне редкими в Центральном Присивашье стали метлица морская (*Apera maritime*) вострец ветвистый (*Aneurolepidium ramosum*), скрытница лисохвостовидная (*Crypsisalopecuraides*), ранее указываемая в окрестности с. Выпасное Джанкойского района, в 2004–2005 г.г. не наблюдалась. Недостаточность наблюдений не позволяет сделать окончательный вывод об исчезновении этого вида, возможно, это флуктуационное изменение состава травостоя.

Некоторые виды, наоборот, увеличили свое обилие в сообществах, например, триостренник морской и болотный (*Triglochin maritimum* и *T. palustre*), лебеда серая, коклеп (*Atriplex cana*). Из злаков увеличили свое обилие в сообществах прибрежница солончаковая, бескильница расставленная и Фомина, а из разнотравья галимионе бородавчатая и черешчатая (*Halimione verrucifera*, *H. pedunculata*), кохия стелющаяся (*Kochia prostrate*) и др.

Обычны в травостое пырей русский и азовский (*Elytrigia ruthenica* и *E. maeotica*), сьтник днестровский и морской (*Juncus tyraicus* и *J. maritimus*), упоминавшиеся ранее. Усилилась экспансия тростника обыкновенного (*Phragmites communis*). Все названные виды принимают широкое участие в

формировании полосчатого расположения растительных сообществ в прибрежной части вновь образованных водотоков, особенно вблизи устьев балок. На приморских песках обычными являются колосняк песчаный (*Leymus sabulosus*) и камфоросма монпельийская (*Camphogorma monspeliaca*).

Антропогенную трансформацию флоры сопровождает занос и экспансия адвентивных видов. Авторы использовали традиционную классификацию адвентивных элементов флоры, приведенную в работе Я.И. Бурды [1].

По способу заноса среди адвентивных видов различаются следующие группы:

1. аколитофиты (16 наиболее распространенных видов) – случайно занесенные и развившие дальнейшую экспансию;
2. эргазиофиты (3 вида) – одичавшие и дичающие культуры;
3. ксенофиты (3 вида) – случайно занесенные под влиянием хозяйственной деятельности.

По времени заноса сорные адвентивные виды подразделяются на археофиты, неофиты и эунеофиты. Наиболее обширной группой являются эунеофиты, проникшие во флору лишь в XX веке. Неофиты попали на территорию Присивашья не ранее XVIII века, а группа археофитов объединяет виды занесенные в отдаленные исторические времена.

Подразделение адвентивных видов по степени натурализации целесообразно произвести согласно классификации Телунта, приведенной в работе крымских ученых С.К. Кожевниковой и Н.И. Рубцова [5]. В Центральном Присивашье четко выделяются четыре типа:

- агриофиты – растущие в естественных и полустественных сообществах, представляющие собой высшую степень натурализации;
- эпекофиты – устойчиво закрепившиеся и постоянно возобновляющиеся во вторичных фитоценозах;
- эргазиофиты – распространенные в агроценозах и на обрабатываемых землях (клумбы, цветники, газоны и т.д.);
- эфемерофиты – не получившие постоянного места в цианозах и экотопах, недавно обнаруженные в отдельных, единичных местонахождениях, количественно слабо представленные и вследствие этого легко исчезающие [1].

Наши наблюдения в природе и анализ литературных данных показывают, что группа наиболее распространенных адвентивных растений Центрального Присивашья составляет список из 20 видов (табл. 2) [3].

**Таблица 2.**

**Сорные адвентивные виды Центрального Присивашья**

Название растений	По способу заноса	По времени	По степени натурализации
<i>Amaranthus albus</i> (Щирица белая)	аколитофит	эунеофит	эргазиофит
<i>A. blitoides</i> (Щ. жминдовидная)	аколитофит	эунеофит	эргазиофит
<i>A. retroflexus</i> (Щ. запрокинутая)	аколитофит	эунеофит	эргазиофит
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> (Амброзия полыннолистная)	аколитофит	эунеофит	агриофит
<i>Ciclachaena xanthifolia</i> (Циклохена дурнишниковидная)	аколитофит	эунеофит	агриофит
<i>Erigeron Canadensis</i> (Мелколепестник канадский)	аколитофит	эунеофит	агриофит
<i>Portulak aoleracea</i> (Портулак огородный)	аколитофит	эунеофит	эргазиофит
<i>Setaria glauca</i> (Щетинник сизый)	аколитофит	эунеофит	эргазиофит
<i>S. viridis</i> (Щ. зеленый)	аколитофит	эунеофит	эргазиофит
<i>Xanthium spinosum</i> (Дурнишник игольчатый)	аколитофит	эунеофит	эргазиофит
<i>X. strumarium</i> (Д. обыкновенный)	аколитофит	эунеофит	эргазиофит
<i>X. californicum</i> (Д. калифорнийский)	аколитофит	эунеофит	эргазиофит
<i>Thymus marschallianus</i> (Тимьян Маршалов)	аколитофит	неофит	эфемерофит
<i>Eruca sativa</i> (Индау посевной)	аколитофит	эунеофит	эфемерофит
<i>Kochia scoraria</i> (Кохия веничная)	эргазиофит	эунеофит	эпекофит
<i>Myagrurn perfoliatum</i> (Полевка пронзеннолистная)	аколитофит	эунеофит	эпекофит
<i>Echinochloa erus-galli</i> (Ежовник обыкновенный)	ксенофит	эунеофит	эпекофит
<i>Dracoscephalum thymiflorum</i> (Змееголовник тимьяноцветный)	эргазиофит	эунеофит	эфемерофит
<i>Verbena supine</i> (Вербена лежащая)	ксенофит	неофит	эфемерофит

Соотношение сорных видов по способу, времени заноса, степени натурализации иллюстрирует рис. 5.

При этом необходимо отметить широкое распространение сорняков не только в агроценозах, но и их проникновение в естественные растительные степные сообщества. Их фитоценотическая роль в естественных сообществах определяется возрастным спектром популяций, семенной продукцией, возобновлением, вегетативной мощностью и пространственной структурой. Сорные виды, в том числе и адвентивные, образуют нормальные полночленные популяции.

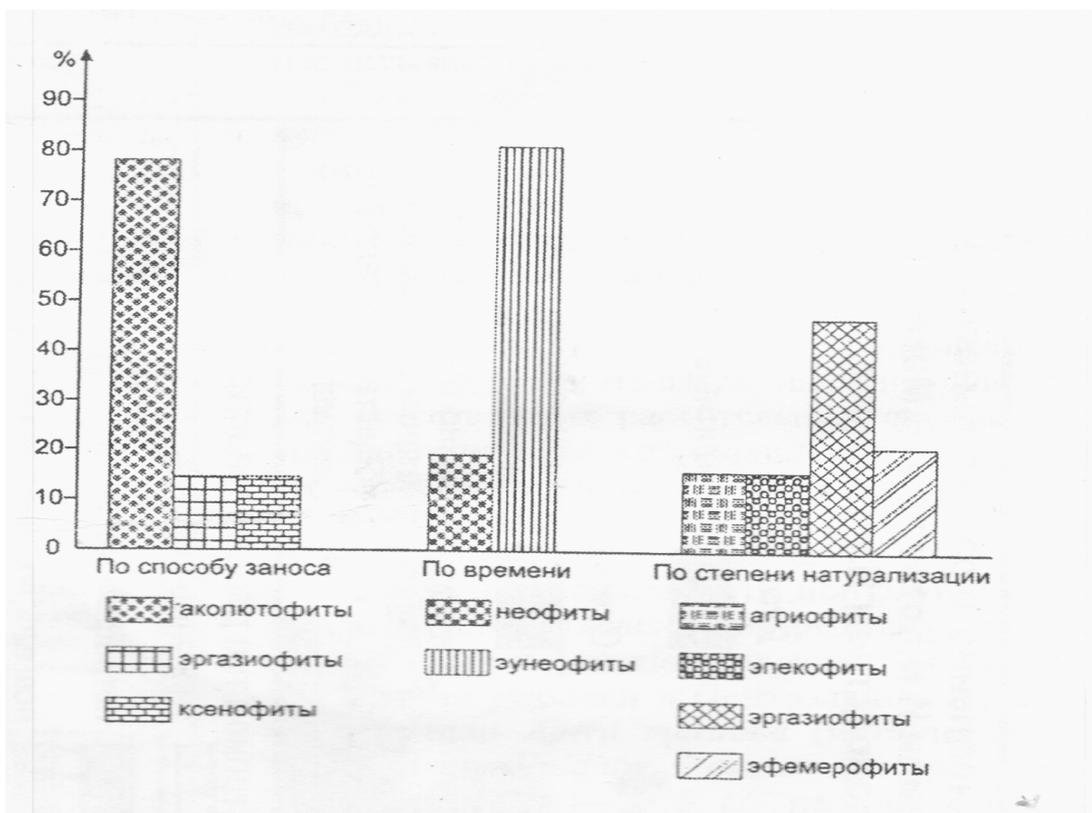


Рис. 5. Соотношение сорных видов по способу, времени заноса, степени натурализации

Сорные растения избирательно приурочены к различным агроценозам. Наиболее высокая степень засорения характерна для садов и виноградников, средняя – для зерновых и овощных и слабая – для технических и кормовых культур. Широкий набор видов характерен для всех сельскохозяйственных посевов. Это, в первую очередь – *Chenopodium album* (марь белая), *Sonchus asper* (осот шероховатый), *Convolvulus arvensis* (вьюнок полевой), ежовник обыкновенный, дурнишник обыкновенный, щирицы.

### Выводы и рекомендации

Таким образом, в Присивашье под влиянием орошения происходит наложение неблагоприятных природных и унаследованных антропогенных процессов, наиболее ярко проявляющихся в состоянии растительного покрова. Наблюдаются процессы синантропизации флоры и растительного покрова, что проявляется не только за счет проникновения адвентивных видов в естественную флору, но и за счет снижения ее биоразнообразия и космополитизации. Обеднение генофонда местной флоры происходит, главным образом, в связи с уменьшением площадей естественных растительных сообществ. Последствием такого сокращения площадей является сокращение численности и даже полное исчезновение популяций не только редких, но и фоновых видов. Антропогенную трансформацию флоры сопровождает занос и экспансия адвентивных видов. Натурализовавшимися, по мнению специалистов, следует считать те адвентивные виды, которые в новых условиях могут проходить полный жизненный цикл, проникать в естественные сообщества, выдерживать конкуренцию с местными видами. В пределах исследуемой территории, это преимущественно виды прибрежно-водных и водных экотопов, недавно сформировавшихся и имеющих свободные экологические ниши. Среди адвентивных сорняков наиболее активно внедряются в естественные, особенно нарушенные пастбищным использованием сообщества, циклохена, мелкопестник канадский, кохия веничная, полевка пронзеннолистная, щетинник, дурнишник обыкновенный, щирица и карантинный сорняк – амброзия полыннолистная.

Занос и экспансия адвентивных видов – важнейшие процессы, сопровождающие антропогенную трансформацию флоры и растительности. Несмотря на сокращение площадей занятых орошением, на исследуемой территории появились участки неиспользуемых в сельском хозяйстве бывших пахотных земель. Эти земли выполняют функции резерватов сорных и адвентивных видов. Возможность их активного распространения создает не только угрозу засорения агроценозов, но и формирования новых тенденций развития флоры Центрального Присивашья.

Под влиянием орошения происходит утрата идентичности уникальных приморско-сухостепных ландшафтов.

## Литература

1. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры / Р. И. Бурда. – Киев: Наук. Думка, 1991. – 168 с.
2. Гаркуша Л. Я. Тенденции трансформации растительного покрова Присивашья под влиянием орошения / Л. Я. Гаркуша, Л. М. Соцкова // Геополитические и географические проблемы Крыма в многовекторном измерении Украины / Материалы Международной научной конференции, посвященной 70-летию географического факультета. – Симферополь, 2004. – С. 182-184.
3. Гаркуша Л. Я. Трансформация сорных адвентивных видов Крымского Присивашья / Л. Я. Гаркуша, Л. М. Соцкова // Геополитические и географические проблемы Крыма в многовекторном измерении Украины. – Материалы Международной научной конференции, посвященной 70-летию географического факультета. – Симферополь, 2004.
4. Гаркуша Л. Я. Изменение растительного покрова Присивашья под влиянием орошения / Л. Я. Гаркуша, Л. М. Соцкова // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 5. География. – 2007. – № 2. – С.55 – 59.
5. Кожевникова С. К. Опыт биоэкологического и географического анализа адвентивной флоры Крыма / С. К. Кожевников, Н. И. Рубцов // Труды Государственного Никитского ботанического сада. – 1971. – Т. LIV. – С. 5-93

**Анотація.** Л. М. Соцкова, Л. Я. Гаркуша **Розвиток вторинних рослинних угруповань і синантропізація флори Присивашья під впливом зрошування.** Анотація: у статті розглянуті окремі аспекти трансформації природи Присивашья і синантропізація його флори під впливом зрошування.

**Ключові слова:** трансформація, зрошування, дисресія, ґрунтові води, вторинні угруповання, адвентивні види, синантропізація флори.

**Abstract.** L. Sotskova, L. Garkusha **Development of secondary vegetable groupments and synantropization of flora of Near-Sivash under influence of irrigation.** In the article the separate aspects of transformation of nature of Near-Sivash and synantropization of his flora are considered under influence of irrigation.

**Keywords:** transformation, irrigation, dysresia, subsoil waters, secondary groupments, adentitious kinds, synantropization of flora.

Поступила в редакцію 17.02.2014 г.