

Горбунов Р. В.  
Власова А. Н.  
Гапон С. В.  
Горбунова Т. Ю.

## ***Ландшафтная структура территории бассейна ручья Курцы***

Таврический национальный университет им.В.И. Вернадского, г. Симферополь  
e-mail: gorbunov\_r@ukr.net, avlas05@mail.ru

**Аннотация.** Изучена ландшафтная структура бассейна ручья Курцы с точки зрения морфологического и позиционно-динамического подходов. Составлена серия ландшафтных карт.

**Ключевые слова:** ландшафтная структура, морфологическая структуры, стрии, позиционно-динамическая структура, речной бассейн, ГИС-технологии.

### **Введение**

Изменения и дигрессия ландшафтов Крыма, загрязнение водных объектов снижают качество эколого-ресурсного потенциала полуострова. Для проектирования различных водоохранных мероприятий в речном бассейне целесообразно учитывать ландшафтную структуру территории.

Вопросы исследования ландшафтной территориальной структуры речных бассейнов Крыма освещены в работах А.Н. Олиферова [1], В.А. Бокова [2, 3], Е.А. Позаченюк [4], З.Н. Тимченко [5], Л.М. Соцковой [2, 3], А.Н. Власовой [6], О.В. Парубец [3] и других. В работе [2] предложены конкретные природоохранные мероприятия, однако для дальнейшего их обоснования необходимо детальное изучение ландшафтной структуры территории. Для продолжения исследований в качестве объекта изучения данной работы был выбран бассейн ручья Курцы – левого притока р. Салгир.

Ручей Курцы берет начало у с. Константиновка в первом продольном понижении Внутренней гряды (примерно в 7 км к юго-востоку от г. Симферополя), протекает мимо с. Украинка и впадает в водоем – накопитель у с. Петропавловка. Площадь бассейна ручья составляет около 17,8 км<sup>2</sup>, длина – 7,8 км, ручей имеет 5 притоков [7]. Растительность представлена лугами с участками степной растительности разной степени дигрессии, небольшими лесными массивами. В бассейне р. Курцы можно выделить селитебные (сельская застройка, кладбище), сельскохозяйственные (поля, пастбища между с. Украинка и Константиновка), промышленные (карьеры), водохозяйственные (пруды) антропогенные ландшафты.

Ручей Курцы входит в водосборный бассейн Симферопольского водохранилища, качество и количество воды в ручье, его притоках и водоемах антропогенного генезиса (прудах) оказывает влияние на гидрологическую и гидрохимическую специфику вод всего водохранилища. В качестве этапов, необходимых для проектирования природоохранных мероприятий, авторами были решены следующие задачи:

- составлена ландшафтная карта модельного бассейна ручья Курцы (на уровне групп урочищ);
- составлена схема позиционно-динамической структуры вышеназванного бассейна.

### **Материалы и методы**

Бассейны рек можно использовать в качестве операционной единицы для изучения и управления процессами, связанными с переносом и трансформацией веществ (в том числе загрязняющих) и энергии. Позиционно-динамическая структура показывает зависимость природных условий от высоты местности, положения ландшафтных контуров относительно ландшафтнозначимых рубежей, вдоль которых происходит изменение интенсивности и направления горизонтальных вещественно-энергетических потоков. В пределах единиц позиционно-динамической структуры интенсивность потоков в целом одинакова [8,9]. Именно сочетание бассейнового и позиционно-динамического подходов является эффективным при изучении перемещения загрязняющих веществ и проектировании природоохранных мероприятий.

Согласно хорошо разработанному представлению о генетико-морфологической структуре ландшафта морфологические единицы разного ранга (фацция, урочище, местность и др.) выделяются по генетическому единству, сходству условий развития, относительной однородности геосистем и их компонентов. При изучении морфологической структуры территории и построении карты были использованы категории территориального деления горных ландшафтов, предложенные Г. П. Миллером [10]. Если в пределах одной местности происходит резкое изменение литологического строения, то Г. П. Миллер [10] предлагает выделение стрий – природно-территориальные комплексы, состоящие из ряда литологически однородных урочищ в пределах одной высотной местности.



**Рис.1.** Селитебные и естественные ландшафты бассейна ручья Курцы

Для изучения специфики ландшафтной структуры необходимо оперировать большим количеством информации о территории: нужны данные о рельефе местности, литологии, почвенном покрове, растительных сообществах и т.д. Для выделения вышеназванных структур проводился морфометрический анализ территории (построение карт экспозиции склонов, уклонов поверхности, схемы водосборов, построение профилей и т.д.). При этом использовались современные геоинформационные технологии работы с пространственной информацией (ArcGIS).

### **Результаты и обсуждение**

В результате изучения бассейна ручья Курцы была построена серия ландшафтных карт.

В основу ландшафтной карты (рис. 2), отражающей морфологические особенности территории, была положена топографическая карта масштаба 1:50 000, а также геологическая карта С. В. Пивоварова [11], материалы монографии Н. А. Драган [12], а также карты, представленные в Атласе АРК [13].

Местности в горах развиваются на базе высотных, генетически связанных комплексов мезоформ рельефа, возникших по ходу развития отдельных массивов, хребтов, горных групп, котловин под ведущим воздействием одного из факторов морфогенеза. Каждая местность, создавая определённый этаж горного ландшафта, обладает не только особым типом рельефа, но и определённым вариантом местного гидроклиматического режима, оригинальным набором фитоценозов и почв [10].

Далее была изучена **позиционно-динамическая структура** бассейна ручья Курцы. Выделение этой структуры выполнялось на базе цифровой модели рельефа, созданной на основе оцифрованных топографических карт данной территории. Далее в ArcGIS определялось направление стока, выделялись водотоки, каждому звену эрозионной сети присваивался порядок (согласно схеме В. Философова–А. Страллера), определялись границы микроводосборов [6]. Бассейн р. Курцы имеет 2 порядок, если учитывать эрозионную сеть – 3 порядок.

Факторами, определяющими внутреннюю конфигурацию и гидрофункционирование территории являются хориические особенности ландшафта (лесистость, почвенный покров). Склоновая дифференциация определяет значительные позиционно-динамические особенности ландшафтов.

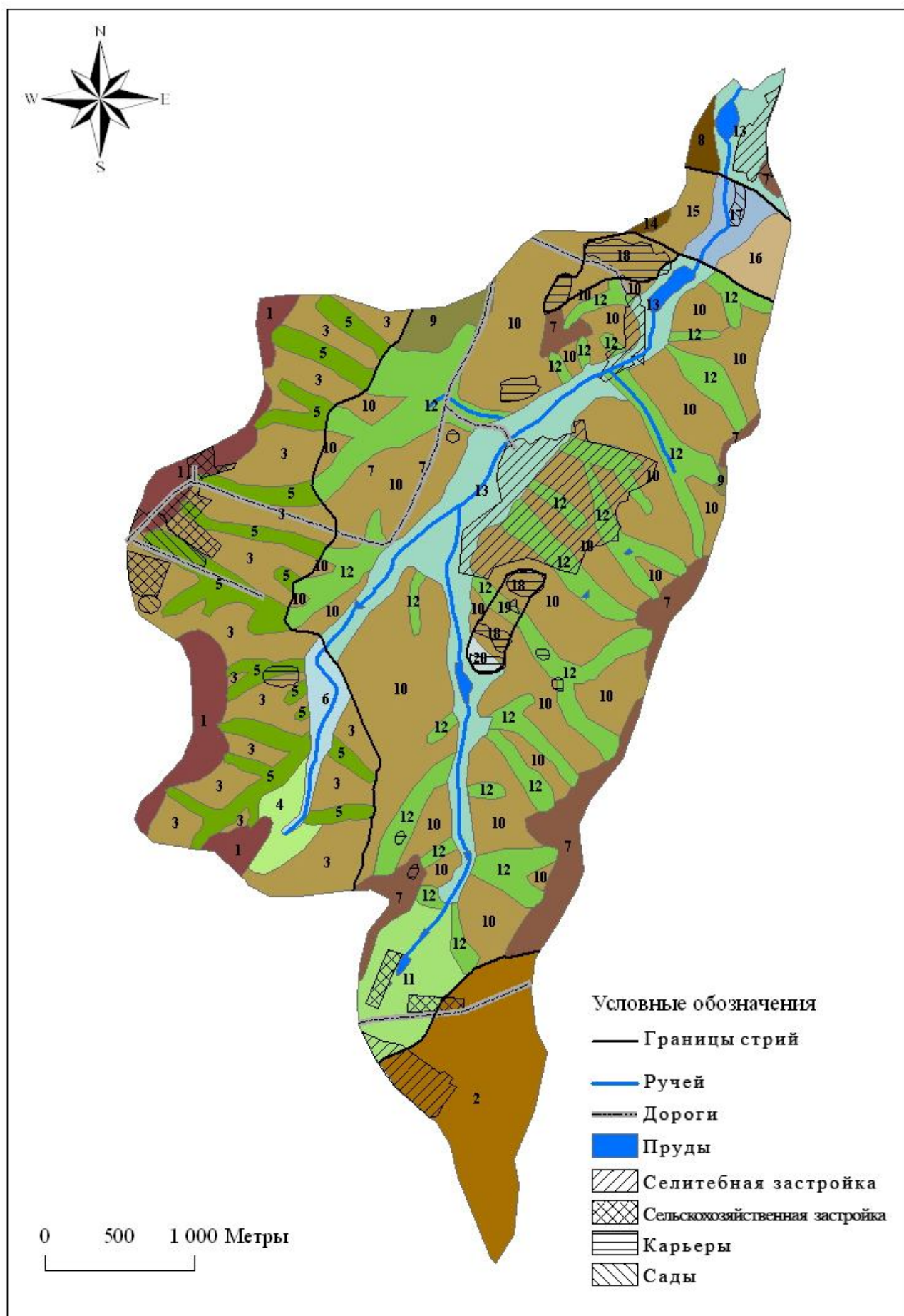


Рис. 2. Ландшафтная структура бассейна ручья Курцы

### Легенда к ландшафтной карте

Высотная местность: территория бассейна ручья, эрозионно-денудационная, тёплая (средняя температура самого холодного месяца  $-1^{\circ}\text{C}$ , самого тёплого месяца  $20^{\circ}\text{C}$ ), умеренно влажная (до 550 мм), с формациями разнотравно-типчаково-ковыльных степей и остатков пушисто-дубовых лесов на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

Стрии:

#### 1. На раннемеловых органогенных известняках и конгломератовидных песчаниках

Группы урочищ

1. Поверхности водоразделов и приводораздельных склонов заняты сельскохозяйственными угодьями и сельской застройкой на месте разнотравно-типчаково-ковыльных степей на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

2. Склон междолинной гряды занят сельскохозяйственными угодьями и сельской застройкой на месте разнотравно-типчаково-ковыльных степей на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

3. Поверхности межбалочных гряд различно ориентированные заняты сельскохозяйственными угодьями и пастбищами на месте разнотравно-типчаково-ковыльных степей на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

4. Исток ручья слабореженный с разнотравно-типчаково-ковыльными степями на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

5. Балки широкие слабореженные заняты сельскохозяйственными угодьями и пастбищами на месте разнотравно-типчаково-ковыльных степей на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

6. Пойма ручья узкая с лугово-степными сообществами в комплексе с пушистодубовыми формациями вдоль русла на лугово-чернозёмных почвах.

#### 2. На позднеюрском флишевом перекрытии аргиллитов и алевролитов с включениями песчанистого флиша

Группы урочищ

7. Поверхности водоразделов и приводораздельных склонов с разнотравно-типчаково-ковыльными степями на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

8. Поверхности водоразделов и приводораздельных склонов с посадками сосны крымской на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

9. Поверхности седловин с разнотравно-типчаково-ковыльными степями на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

10. Поверхности межбалочных гряд различно ориентированные заняты сельской селитебной застройкой, сельскохозяйственными угодьями и пастбищами и единично расположенными карьерами на месте разнотравно-типчаково-ковыльных степей на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

11. Исток ручья узкий с пушистодубовыми сообществами на лугово-чернозёмных почвах.

12. Балки широкие слабореженные заняты сельской селитебной застройкой, сельскохозяйственными угодьями и пастбищами и единично расположенными карьерами на месте разнотравно-типчаково-ковыльных степей на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

13. Пойма ручья широкая с лугово-степными сообществами в комплексе с пушистодубовыми формациями вдоль русла на лугово-чернозёмных почвах.

#### 3. На раннеюрском флишевом перекрытии песчаников, алевролитов, аргиллитов с линзами известняков

Группы урочищ

14. Поверхности водоразделов и приводораздельных склонов с посадками сосны крымской на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

15. Склоны водоразделов с посадками сосны крымской на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

16. Склоны водоразделов с разнотравно-типчаково-ковыльными степями на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

17. Пойма ручья широкая с сельской селитебной застройкой и садами в комплексе с лугово-степными сообществами на лугово-чернозёмных почвах.

#### 4. На среднеюрских далерито-базальтах, далеритовых порфиритах и базальтах

Группы урочищ

18. Поверхности межбалочных гряд различно ориентированные заняты карьерами на месте разнотравно-типчаково-ковыльных степей на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

19. Участок балки разнотравно-типчаково-ковыльными степными сообществами и карьером на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

20. Участок поймы с лугово-степными сообществами и карьером на лугово-чернозёмных почвах.

Исходя из сказанного, изучаемая территория бассейна ручья является местностью: территория бассейна ручья, эрозионно-денудационная, тёплая (средняя температура самого холодного месяца  $-1^{\circ}\text{C}$ , самого тёплого месяца  $20^{\circ}\text{C}$ ), умеренно влажная (до 550 мм), с формациями разнотравно-типчаково-ковыльных степей и остатков пушисто-дубовых лесов на чернозёмных остаточном карбонатных почвах.

В пределах изучаемой местности было выделено 4 стрии [14]:

1. На раннемеловых органогенных известняках и конгломератовидных песчаниках

2. На позднеюрском флишевом перекрытии аргиллитов и алевролитов с включениями песчанистого флиша

3. На раннеюрском флишевом перекрытии песчаников, алевролитов, аргиллитов с линзами известняков

4. На среднеюрских далерито-базальтах, далеритовых порфиритах и базальтах.

В пределах каждой стрии были выделены группы урочищ и подурочищ, которые явились наименьшей единицей картографирования. Их выделение основано на анализе мезоформ рельефа, а также пространственной дифференциации растительного покрова.

В пределах территории выделено 20 типов групп урочищ.

При изучении бассейна ручья Курцы была принята следующая градация крутизны склонов с использованием экологических критериев: 1°, 3°, 5°, 7°, 10°, 15°, 30° и более [6]. Построение карты экспозиций склонов проводилось по 8 румбам. Далее с помощью приложения обозначались каркасные линии рельефа, от положения которых зависит интенсивность вещественно-энергетических потоков, скорость эрозии почв и других процессов. С помощью различных приложений ArcGIS выделялись линии водоразделов, тальвеги, линии перегибов для выбранных микроводосборов (с помощью построения поперечных гипсометрических профилей от водораздела к тальвегу).

При построении схемы позиционно-динамической структуры обычно используется информация о почвенном и растительном покрове, получаемая при изучении почвенных карт и карт растительности и уточненная при полевых исследованиях. Однако рассматриваемая территория бассейна ручья Курцы невелика, почвенный покров представлен только чернозёмными остаточными карбонатными и лугово-чернозёмными (в пойме) почвами [12, 14]. Естественная растительность в бассейне почти полностью замещена различными сельскохозяйственными угодьями, застройкой. По мнению М.Д. Гродзинского [9], морфология рельефа в значительной мере определяет особенности поверхностного стока. В связи с вышесказанным этим при построении позиционно-динамической структуры главным критерием был принят морфологический признак.

Используя информацию, на территории были выделены ландшафтные полосы, ярусы и районы (рис. 3). Границы ландшафтных полос проходят по каркасным линиям рельефа, в их пределах крутизна склона, почвы, характер микрорельефа должны быть относительно одинаковы. Созданные классы пространственных объектов (карта уклонов и экспозиции, почвы и т.д.) подвергаются аналитическому наложению в ArcGIS.

На территории бассейна ручья Курцы автоматически было выделено 4820 ландшафтных контуров, количество сократилось после применения процедуры слияния это количество сократилось (менее 4600 контуров). Территория характеризуется разнообразием склоновых ландшафтных полос, главную роль в формировании которых играет рельеф. Большая часть ландшафтных полос на данной территории классически располагаются параллельно руслу реки или водораздельным линиям (пойменные, склоновые полосы).

Ландшафтные контуры с близкими ландшафтно-экологическими условиями, связанные однонаправленными потоками, имеющие общую позицию по отношению к гипсометрическим границам изменения факторов ландшафтной динамики объединяются в ландшафтные ярусы [8, 9]. На территории рассматриваемых бассейнов ландшафтные контуры были логически объединены 3 группы ярусов в зависимости от морфологических характеристик водораздельный, склоновый и пойменно-террасовый. Водораздельный ярус занимает водораздельные поверхности и полосы приводораздельных склонов. Склоновый ярус включает в себя полосы склонов различной крутизны и экспозиции, которые характеризуются средним (5-7°) и сильным (более 7) проявлением эрозионных процессов. Пойменно-террасовый ярус представлен увлажненными полосами поймы ручья и его притоков, днищ балок, он характеризуется транзитом и аккумуляцией твердого и жидкого стока, формирующимся в вышерасположенных ярусах. Границы пойменно-террасового яруса целесообразно использовать при проектировании прибрежных защитных зон.

По однонаправленности горизонтальных потоков ландшафтные ярусы выделяют в позиционно-динамический подрайон, который приурочен к правой или левой части бассейна реки - имеет одну макроэкспозицию. Подрайоны составляют высшую единицу позиционно-динамической структуры - позиционно-динамический район. По структуре расположения полос и ярусов, с учетом литологических особенностей в бассейне было выделено 3 позиционно-динамических района.

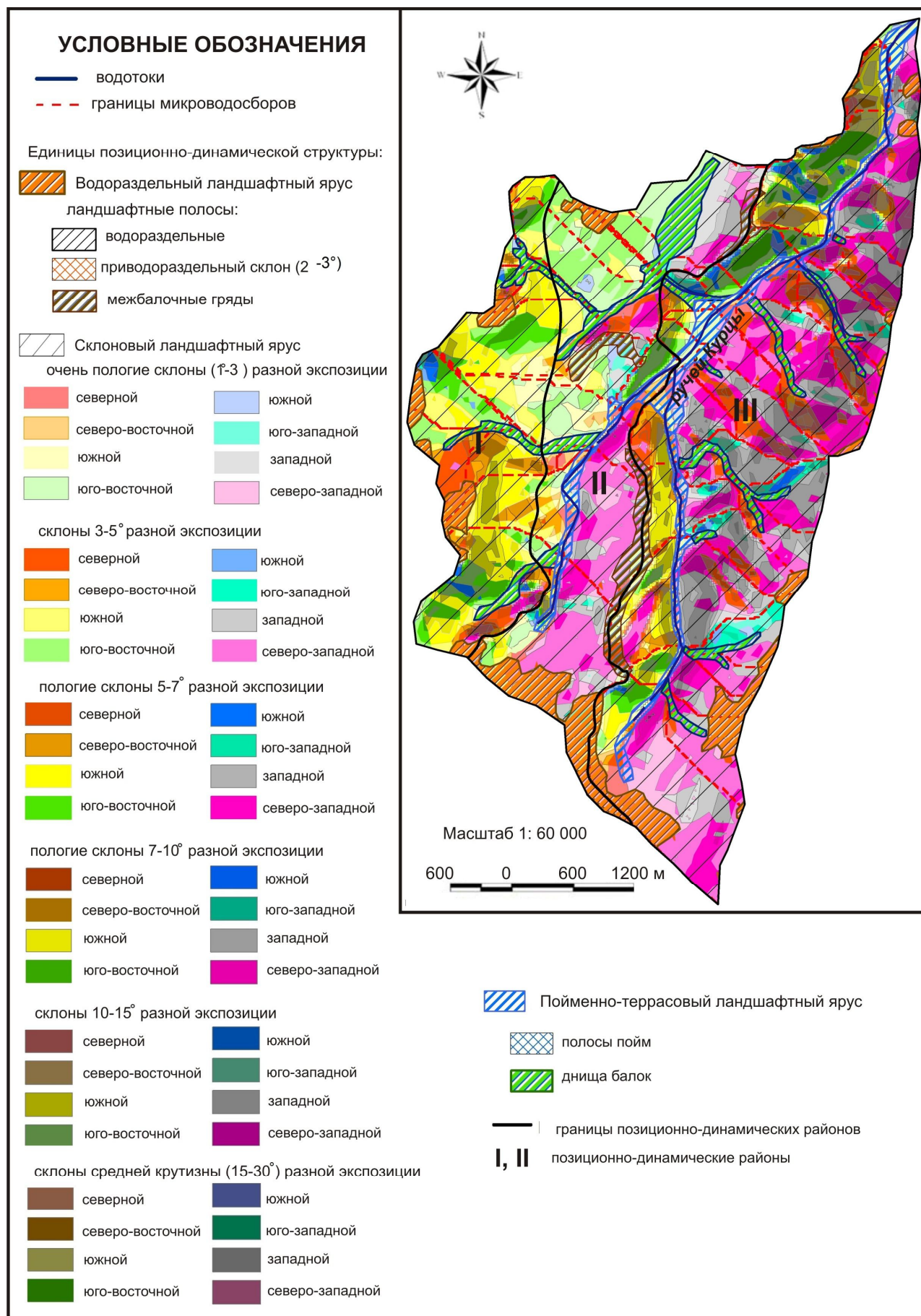
### **Выводы и рекомендации**

Изучение ландшафтной структуры (морфологической, позиционно-динамической, бассейновой) – важный этап анализа характера перераспределения вещественно-энергетических потоков на территории бассейна. В работе эти структуры рассмотрены на примере бассейна ручья Курцы.

Была рассмотрена морфологическая структура территории и составлена карта бассейна ручья Курцы на уровне групп урочищ. Территория бассейна ручья является местностью, в ее пределах было выделено 4 стрии и 20 групп урочищ.

Для бассейна ручья Курцы также была составлена схема позиционно-динамической структуры. Выделенные с помощью ArcGIS полосы были логически сгруппированы в 3 ландшафтных яруса в зависимости от морфологических характеристик, далее были выделены 3 позиционно-динамических района. Полученная схема может служить основой при составлении программ оптимизации природопользования на водосборе.





**Рис. 3.** Схема позиционно-динамической структуры бассейна ручья Курцы

## Литература

1. Олиферов А. Н. Реки и озера Крыма / А. Н. Олиферов, З. В. Тимченко. - Симферополь: Доля, 2005. - 216 с.
2. Боков В. А. Разработка экологически сбалансированных способов защиты и восстановления водных объектов Крыма – ключ к устойчивому развитию региона / В. А. Боков, Л. М. Соцкова, Е. Д. Першина // Геополитика и экогеодинамика регионов. - 2013. - Т.9. - Вып. 2. - С.68-83.
3. Трансформация структуры водного баланса в Крыму в XX веке- начале XXI века и ее оптимизация / под ред. д.г.н., проф. В. А. Бокова. - Симферополь: Крымский научный центр, 2011. - 193 с.
4. Ващенко Н. И. Геоэкологическое обоснование санитарных и водоохранных зон Чернореченского водохранилища и бассейна реки Черной / Н. И. Ващенко, Е. А. Позаченюк // Культура народов Причерноморья. - 2001. - № 26. - С. 55-60.
5. Тимченко З. В. Водные ресурсы и экологическое состояние малых рек Крыма / З. В. Тимченко. - Симферополь: ДОЛЯ, 2002. - 152 с.
6. Власова А. Н. Применение ГИС-технологий при выделении позиционно-динамической структуры бассейновых территорий (на примере Крыма) / А. Н. Власова // Геополитика и экогеодинамика регионов. - 2012. - Т.8. - Вып.1-2. - С. 56-62.
7. Поверхностные водные объекты Крыма (справочник) // [сост. А. А. Лисовский, З. В. Тимченко и др.]. - Симферополь: Рескомводхоз АРК, 2004. - 113 с.
8. Методические указания по ландшафтным исследованиям для сельскохозяйственных целей / [ред. Г. И. Швебс, П. Г. Шищенко]. - М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1990. - 58 с.
9. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології / М. Д. Гродзинський. - К.: Либідь, 1993. - 224 с.
10. Миллер Г. П. Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий / Г. П. Миллер. - Львов: Вища школа, 1974. - 202 с.
11. Пивоваров С. В. Геологическая карта Горного Крыма масштаба 1:20000 / под ред. Н. Е. Деренюка - Симферополь, 1984.
12. Драган Н. А. Почвенные ресурсы Крыма и их рациональное использование / Драган Н. А. - Симферополь: Доля, 2004. - 208 с.
13. Атлас: Автономная Республика Крым / [под ред. Н. В. Багров, Л. Г. Руденко]. - Симферополь: ТНУ им. В.И. Вернадского, Крымский науч. центр НАН и МОН Украины, Ин-т географии НАН Украины, Ин-т передовых технологий, 2003. - 78 с.
14. Разработка экологически сбалансированных способов защиты и восстановления водных объектов в условиях юга Украины // Отчет о научно-исследовательской работе ТНУ им. В.И. Вернадского. Тема № 301/12. - Симферополь, 2013. - С. 167-182.

**Анотація.** Р. В. Горбунов, А. М. Власова, С. В. Гапон, Т. Ю. Горбунова *Ландшафтна структура басейну струмка Курци*. Вивчено ландшафтну структуру басейну струмка Курци з точки зору морфологічного та позиційно-динамічного підходів. Складено серію ландшафтних карт.

**Ключові слова:** ландшафтна структура, морфологічна структура, стрії, позиційно-динамічна структура, річковий басейн, ГІС-технології.

**Abstract.** R. V. Gorbunov, A. N. Vlasova, S. V. Gapon, T. Y. Gorbunova *Landscape structure of Kurzy stream basin*. The landscape structure of Kurzy stream basin in terms of morphological and position-dynamic approaches is investigated. Series of landscape maps are made.

**Keywords:** landscape structure, morphological structure, stria, position-dynamic structure, river basin, GIS technologies.

Поступила в редакцію 28.01.2014 г.