



УДК911.52+004.42[(1-924.86)(470+571)]

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ ПРЕОБРАЗОВАННОСТИ ЛАНДШАФТОВ РАВНИННОГО КРЫМА

ESTIMATION OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF PLAIN CRIMEAN LANDSCAPES

И.В. Калинин, В.А. Михайлов, Е.А. Позаченюк
I.V. Kalinchuk, V.A. Mikhailov, E.A. Pozachenyuk

Таврическая академия Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, Россия, 295007, Республика Крым, г. Симферополь, пр. Вернадского, 4

Tavrida academy of Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky, 4 Vernadskogo Ave, Simferopol, Republic of Crimea, 295007, Russia

E-mail: ir_vasi@mail.ru; mikhailov_vl@mail.ru; pozachenyuk@gmail.com

Аннотация. В статье приведена оценка антропогенной преобразованности современных ландшафтов равнинного Крыма согласно методике П.Г. Шищенко. Результаты расчетов, выполненные для всей территории равнинного Крыма и для ключевого участка в Присивашье, показывают, что для большей части исследуемой территории современные ландшафты характеризуются сильной и очень сильной степенью преобразованности. Значения преобразованности по различным районам исследуемой территории варьируют в широких пределах, что связано как с наличием условно коренных ландшафтов, относительно сбалансированных агроландшафтов, так и очень сильно измененных природных ландшафтов.

Résumé. The evaluation of anthropogenic transformation of present-day landscapes of plain Crimea according P.G. Shischenko procedure, is presented. The results of calculations made for the whole of the plain Crimea and the index plot located near Sivash bay show that for most of the study area, present-day landscapes are characterized by strong and very strong degree of transformation. However, in various regions of the study area transformation values range widely, due to both the presence of conventionally native landscapes, relatively balanced agricultural landscapes, as well as the vast array of greatly altered the natural landscapes. New social and economic conditions of the Crimea in recent years open up vast possibilities for the realization of the natural resources potential of the republic, and in particular agrolandscape. This requires adjustments in the existing economic system with obligatory consideration of the landscape approach, and estimation of anthropogenic transformation of the native landscape of the territory can be their point of departure.

Ключевые слова: ландшафты, равнинный Крым, антропогенная преобразованность ландшафтов, землепользование.

Key words: landscapes, plain Crimea, anthropogenic transformation of landscapes, land-use.

Введение

Степные ландшафты юга России, издавна используемые в хозяйственных целях, чрезвычайно уязвимы и практически повсеместно изменили свой исходный облик. Ландшафты равнинного Крыма отличаются высокой ценностью для агропромышленного комплекса Республики Крым и Российской Федерации в целом. Одна из задач научного обоснования природопользования состоит в такой организации территории, при которой поддерживается качество земель и максимально сохраняются фрагментарно представленные естественные ландшафты. При этом в ряде случаев необходимо знать отклонение современных (природно-антропогенных) ландшафтов от первичных (восстановленных, девственных, природных), т. е. определить оценку степени антропогенной преобразованности исходных ландшафтов.



Объекты и методы исследования

Объектом исследования выступают современные ландшафты равнинного Крыма, предметом – степень их преобразованности.

Современный ландшафт не представлен только природными геосистемами и не является синонимом природного территориального комплекса. В данной работе современный ландшафт рассматривается как сложная трехмерная пространственно-временная геосистема взаимосвязанных компонентов, обособившаяся в пределах ландшафтной сферы за счет процессов самоорганизации природного и регулируемого (осознанного или стихийного) антропогенного [Позаченюк, 2013]. Человек активно преобразовывает современные ландшафты, поэтому не учитывать его деятельность при анализе ландшафтной структуры невозможно. Разнообразие видов природопользования, их технологии приводят к формированию у современных ландшафтов новых функциональных свойств. Поэтому считаем целесообразным рассматривать природную и хозяйственную подсистему современных ландшафтов как две части единого целого.

Вторым основополагающим положением работы является представление о ландшафтных уровнях [Выработка приоритетов ..., 1999]. Последние выделяются на региональном уровне в соответствии с господствующими региональными закономерностями (гидроморфная поясность, ярусность ландшафтов на равнинах, склоновая микрозональность, позиционность и др.). Ландшафтные ярусы интегрируют контуры с близкими ландшафтно-экологическими условиями, которые связаны однонаправленными потоками, имеют общую позицию по отношению к гипсометрическим границам изменения факторов ландшафтной динамики [Pozachenyuk et al., 2015]. На территории Крыма Г.Е. Гришанков выделял гидроморфный, плакорный, предгорный, низкогорный, среднегорный ландшафтные уровни. Ландшафты равнинного Крыма формируются в пределах гидроморфного и плакорного ландшафтных уровней. Карта восстановленных ландшафтов равнинного Крыма представлена на рисунке 1 [Выработка приоритетов ..., 1999, с дополнениями Позаченюк, 2003].

Оценить степень антропогенной преобразованности ландшафтов представилось возможным через анализ пространственной структуры землепользования. Для установления степени отклонения естественных ландшафтов от нормы был использован коэффициент антропогенной преобразованности, предложенный П.Г. Шищенко [1988]. Он предполагает расчет по формуле:

$$K_{ап} = \frac{\sum(r_i p_i - q) n}{100},$$

где $K_{ап}$ – коэффициент антропогенной преобразованности; r – ранг антропогенной преобразованности ландшафтов i -м видом использования; p – площадь ранга (%); q – индекс глубины преобразованности ландшафта; n – количество выделов в пределах контура ландшафтного региона. Т. е. непосредственно «вес» конкретного типа землепользования на конкретной территории определяется рангом и индексом преобразованности.

Оценка антропогенной преобразованности ландшафтов равнинного Крыма велась на двух пространственных уровнях: региональном, охватывающем территорию всего равнинного Крыма, и локальном – на ключевом участке, расположенном в окрестностях с. Соленое озеро Джанкойского района (гидроморфный ландшафтный уровень).

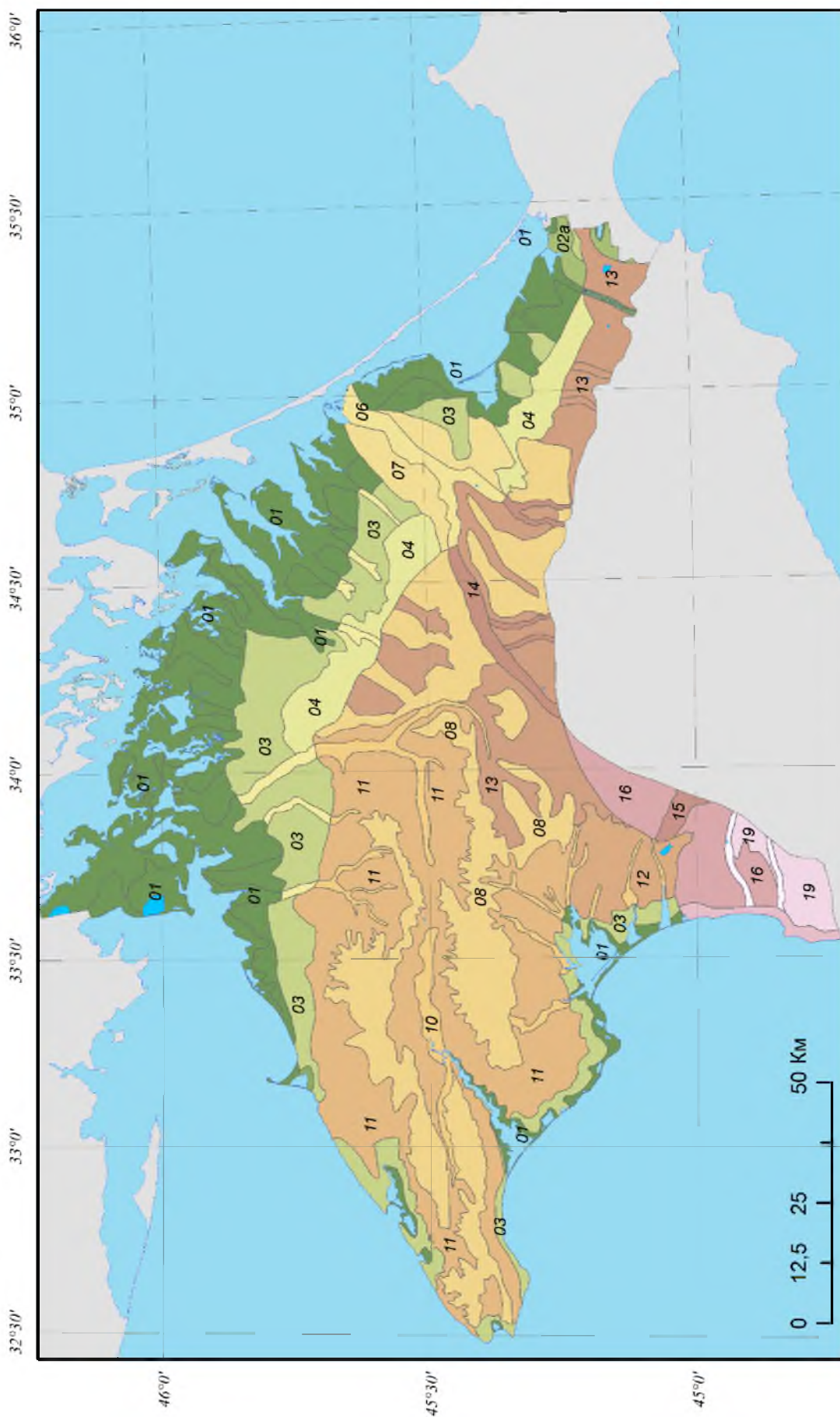


Рис. 1. Восстановленные ландшафты равнинного Крыма [по: Выработка приоритетов ..., 1999; с дополнениями Позаченюк, 2003]

Fig. 1. Reformed landscapes of plain Crimea [Vyrobotka prioritetov ..., 1999; with accretions of Pozachenyuk, 2003]



Условные обозначения к рисунку 1.

Равнинные ландшафты.

Низменные недренированные и слабодренированные равнины с галофитными лугами и степями.

1. Прибрежные недренированные низменности пляжи и косы на четвертичных осадочных отложениях, с солончаками и солончаковатыми почвами под галофитными лугами, солончаками и сообществами псаммофитов.

2. Недренированные и слабодренированные низменности: а) на четвертичных осадочных отложениях, с лугово-каштановыми солонцеватыми почвами под полупустынными степями в комплексе с галофитными; б) на майкопских глинах с черноземами слитыми солонцеватыми и солонцами под полупустынными степями в комплексе с бедноразнотравными степями.

3. Слабодренированные равнины на четвертичных лессовидно-суглинистых отложениях с темно-каштановыми почвами, в т.ч. солонцеватыми, с под полупустынными степями в комплексе с бедноразнотравными.

4. Слабоволнистые равнины на четвертичных лессовидно-суглинистых отложениях с темно-каштановыми почвами под бедноразнотравными степями в комплексе с пустынными.

5. Лощины и балки, выработанные в четвертичных отложениях с лугово-каштановыми почвами и солонцами под лугами и луговыми степями.

6. Речные долины на лиманно-морских и пролювиальных отложениях с луговыми и черноземно-луговыми почвами под разнотравными лугами, луговыми степями в комплексе с галофитными лугами.

7. Древнедельтовые равнины на лиманно-морских и пролювиальных отложениях с лугово-черноземными почвами под бедноразнотравными степями и галофитными лугами

Типичные бедноразнотравные степи на плакорных равнинах.

8. Возвышенные равнины на неогеновых известняках и глинах с дерново-карбонатными и черноземами остаточно-карбонатными под бедноразнотравными степями.

9. Балки и овраги, выработанные в четвертичных лессовидно-суглинистых отложениях с лугово-черноземными почвами под ковыльно-типчачковыми, лугово-разнотравными и кустарниковыми степями.

10. Пологонаклонные равнины на четвертичных лессовидно-суглинистых отложениях с черноземами южными под ковыльно-типчачковыми и петрофитными степями.

11. Пологонаклонные лощинно-балочные равнины на плиоцен-четвертичных песчано-галечниковых отложениях с черноземами южными под разнотравными ковыльно-типчачковыми и петрофитными степями.

12. Пологонаклонные аккумулятивно-денудационные равнины на лессовидно-суглинистых отложениях с черноземами южными и черноземами слитыми солонцеватыми под ковыльно-типчачковыми и ковыльно-разнотравными степями.

13. Долины рек на аллювиально-пролювиальных отложениях с лугово-черноземными почвами под луговой лесостепью.

Горные ландшафты.

Предгорные степные.

14. Возвышенные равнины на плиоценовых песчано-галечниковых отложениях с черноземами южными щебнисто-галечниковыми под разнотравно-бородачевыми и разнотравно-асфоделиновыми степями.

15. Аккумулятивные плоские равнины на плиоцен-четвертичных песчано-галечниковых и суглинистых отложениях с черноземами южными щебнистыми под ковыльно-типчачковыми степями.

16. Прибрежные низменности на плиоцен-четвертичных отложениях с коричневыми почвами в комплексе с солонцами, под настоящими бедноразнотравными степями в комплексе с полупустынными.

Предгорные куэстовые лесостепные.

17. Наклонные равнины на плиоцен-четвертичных песчано-галечниковых и суглинистых отложениях с черноземами предгорными щебнисто-галечниковыми, под дубовыми лесами, кустарниковыми зарослями типа «дубки» и участками разнотравных степей.

18. Долины рек на аллювиальных отложениях с лугово-черноземными и черноземно-луговыми почвами под лугами, луговыми степями, лесостепью.

В качестве исходных данных для оценки антропогенной преобразованности ландшафтов равнинного Крыма использовалась карта типов землепользования равнинного Крыма (рис. 2). Она составлялась на основе спутниковых снимков высокого и очень высокого пространственного разрешения, размещенных в

свободном доступе в сети Интернет. Для ключевого участка исходными данными явились карта восстановленных ландшафтов, составленная на основании полевых исследований, и карта типов землепользования (рис. 3, рис. 4). Картографические и расчётные работы выполнялись с помощью программного комплекса ArcGIS 10.3.



Рис. 2. Типы землепользования равнинного Крыма
Fig. 2. Land-use types of plain Crimea

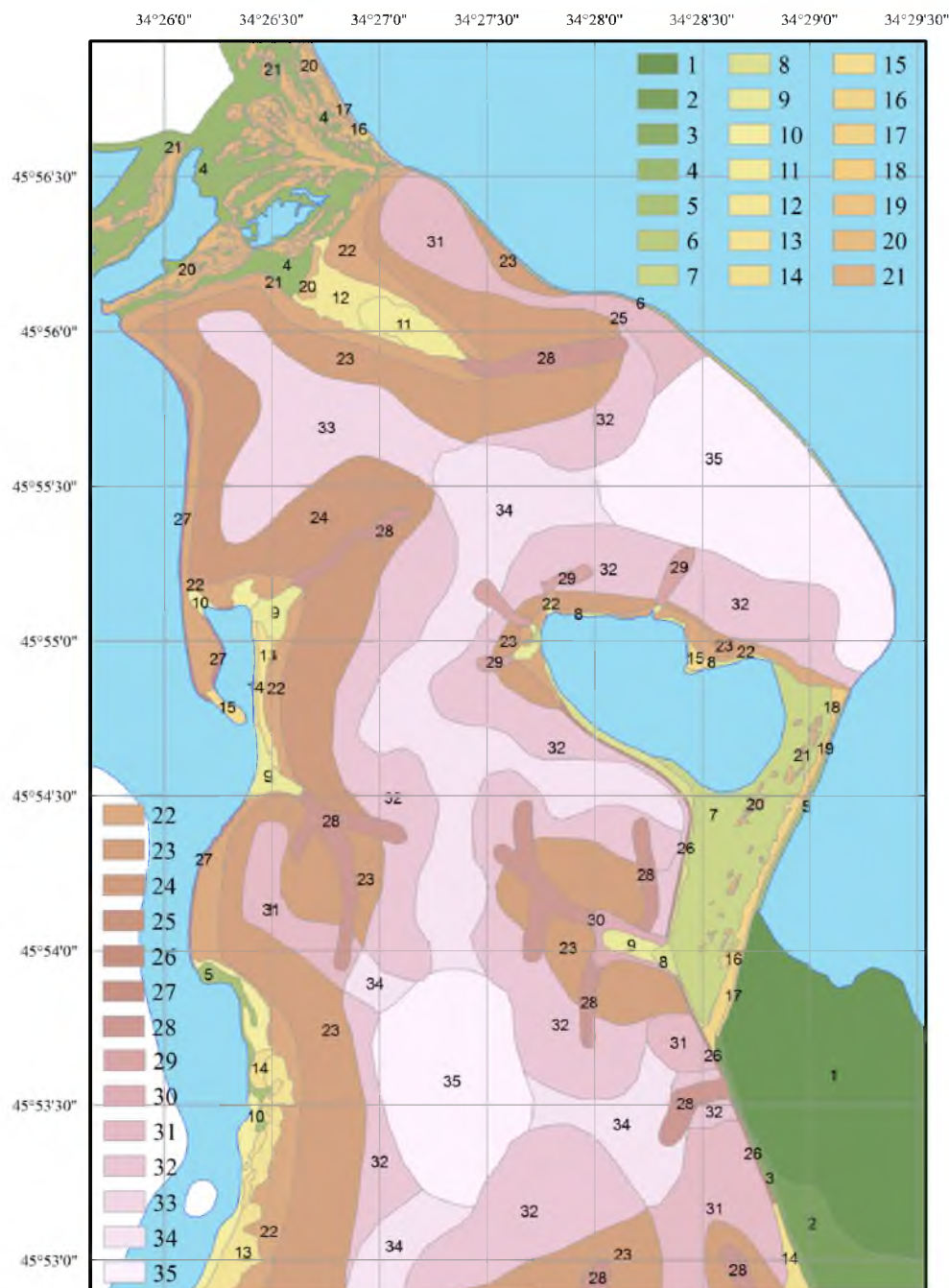


Рис. 3. Восстановленные ландшафты ключевого участка вблизи с. Соленое озеро
Fig. 3. Refounded landscapes of index plot near village Solyonoe Ozero

Условные обозначения к рисунку 3.

Лугово-солончаковый тип местности.

1. Низкие ветровые осушки, плоские, широкие, сложенные илесто-ракушечными отложениями, регулярно затапливаемые.

2. Средние ветровые осушки, плоские, широкие, сложенные илесто-ракушечными отложениями, со скоплениями водорослевого мата, с единичными экземплярами солероса европейского.

3. Штормовые валы, сложенные ракушей и детритом, с микропоясной растительностью из солянки, полыни, сведы, на песчаных примитивных почвах.

4. Низкие ветровые осушки, широкие, плоские, сложенные илесто-ракушечными отложениями, с протоками, покрытые отложениями водорослевого мата.



5. Низкие ветровые осушки аккумулятивных форм, узкие, сложенные илесто-ракушечными отложениями, местами с ракушечными береговыми валами, покрытые водорослевым матом, с единичными экземплярами солероса европейского.

6. Низкие узкие ветровые осушки, размываемых участков берега, с маломощным слоем илесто-ракушечных отложений, слагающих береговые валы, покрытые водорослевым матом, с единичными экземплярами солероса европейского.

7. Ветровые осушки внутренних частей пересыпей, сложенные илестыми отложениями, периодически высыхающие, с развевающимися коркой.

8. Ветровые осушки вдоль берегов соляных озер, узкие, наклонные, сложенные илесто-ракушечными отложениями, со скоплениями водорослевого мата, с разреженными сведовыми ассоциациями.

9. Ветровые осушки в устьях балок и ложбин, сложенные илами, ограниченные невысокими уступами, плоские, пологие, с микрокомплексами из солероса, галимионе на солончаках.

10. Средние ветровые осушки, узкие, сложенные илами, местами с отложениями водорослевого мата, с разреженными солянково-солеросовыми ассоциациями.

11. Ветровые осушки в устьях балок, сложенные илесто-ракушечными отложениями, плоские, практически незатапливаемые, с низкими кочками деградирующих сарсазанников, разделенными пустынными участками.

12. Ветровые осушки в устьях балок, сложенные илесто-ракушечными отложениями, плоские, частично отчлененные, практически незатапливаемые, с деградирующими ассоциациями солероса европейского на солончаках, окаймленные пологими невысокими уступами со злаково-полынной растительностью.

13. Ветровые осушки, отчлененные, узкие, плоские, сложенные илесто-ракушечными отложениями, практически незатапливаемые, с кочками сарсазана, имеющими микропятность, разделенные пустынными участками.

Тип местности пересыпей и кос.

14. Современные аккумулятивные террасы, сложенные илесто-ракушечными отложениями, плоские, отделенные невысоким (до 0.5–0.7 м) уступом, с полынно-злаковыми ассоциациями на солончаках.

15. Косы и свободные аккумулятивные формы, сложенные преимущественно ракушек и ракушечным детритом, с полынными ассоциациями на примитивных дерновых песчаных почвах.

16. Внутренние части пересыпей, состоящие из серии причлененных сложенных ракушечным материалом береговых валов, с ассоциациями полыни крымской и сантонинской, житняка, свиной, на примитивных дерновых песчаных почвах.

17. Берега пересыпей – современные пляжи, состоящие из современных сложенных ракушечным материалом береговых валов, с солеросо-полынными ассоциациями.

18. Внутренние части пересыпей, состоящие из серии причлененных сложенных ракушечным материалом береговых валов, с выходами на поверхность оглеенных лессовидных суглинков, многочисленными прорами, с ассоциациями полыни крымской и сантонинской, житняка, свиной, на примитивных дерновых песчаных почвах и солеросовыми лугами вдоль проран.

19. Современные пляжи, состоящие из современных сложенных ракушечным материалом береговых валов, с размываемыми обнажениями оглеенных лессовидных суглинков, с многочисленными прорами, с солеросо-полынными ассоциациями.

20. Острова внутренних частей пересыпей, сложенные илесто-ракушечными отложениями, слабоволнистые, с образующими микрокомплексность ассоциациями полыни крымской, сарсазана, солероса европейского на солончаках.

21. Низменные, наклонные поверхности, прилегающие к островам внутренних частей пересыпей, сложенные илесто-ракушечными отложениями, с разреженными ассоциациями солероса европейского.

Недренированный лугово-солянковый тип местности.

22. Узкие, плоские, наклонные поверхности (террасы), сложенные плотными илами, с лугово-каштановыми солонцеватыми почвами и разреженной полынно-разно-травной (галимионе, кермек) растительностью на каштаново-луговых солонцах.

23. Наклонные поверхности, суглинистые, с пырейно-полынной растительностью на лугово-каштановых солонцеватых почвах и солонцах лугово-каштановых.

24. Наклонные поверхности, суглинистые с пырейно-полынной растительностью на лугово-каштановых солонцеватых почвах.

Пляжево-клифовый тип местности.

25. Клифы активные, суглинистые, высокие (2–14 м), обрывистые с узкой надводной полосой бенча, прикрытой водорослевым матом и местами песчано-ракушечниковыми отложениями.



26. Клифы отмершие, суглинистые, крутые (20-40°), с пырейной степной растительностью на лугово-каштановых смытых почвах.

27. Клифы активные, суглинистые, низкие (1–2 м), с узкой надводной полосой бенча, прикрытой маломощным слоем песчано-ракушечниковых наносов и водорослевого мата.

Лугово-балочный тип местности.

28. Узкие днища балок, заложенные в эолово-делювиальных лессовидных суглинках, с злаково-свиноуровыми ассоциациями на лугово-каштановых солонцеватых почвах.

29. Узкие коротки днища ложбин.

30. Нижние отрезки днищ балок, заложенных в эолово-делювиальных лессовидных суглинках, с солеросово-полынными ассоциациями на солонцах каштаново-луговых солончаковатых.

Слабо дренированный лугово-степной тип местности.

31. Водораздельные пространства, суглинистые, низкие, плоские, с неглубокими блюдцами и западинами, с ковыльно-типчаковой, ковыльно-житняковой степной растительностью на лугово-каштановых солонцеватых почвах и солонцах лугово-каштановых.

32. Наклонные поверхности, суглинистые, с неглубокими блюдцами и западинами, с ковыльно-типчаковой, полынно-типчаковой растительностью на темно-каштановых слабо- и среднесолонцеватых почвах.

33. Плоские и слабонаклонные низкие водораздельные пространства, сложенные эолово-делювиальными лессовидными суглинками, с ковыльно-типчаковой, полынно-типчаковой растительностью на лугово-каштановых солонцеватых почвах.

34. Широкие останцовые суглинистые водораздельные пространства, с ковыльно-типчаковой растительностью на темно-каштановых слабо- и среднесолонцеватых почвах.

35. Останцовые высокие водораздельные пространства, суглинистые, с ковыльно-типчаковой растительностью на темно-каштановых среднесолонцеватых почвах.

При выполнении расчетов степени антропогенной преобразованности использовался алгоритм, предложенный В.А. Михайловым [2012]. В его работе методика П.Г. Шищенко [1988], разработанная для лесных и лесостепных ландшафтов, адаптирована к степным условиям равнинного Крыма. В частности, предложен алгоритм расчётов для ГИС, дополнены значения рангов и индексов в соответствии с существующими типами природопользования (табл.), а также расширена шкала оценки преобразованности ландшафтов, с выделением семи градаций: менее 2.0 – непреобразованные; 2.0–3.8 – слабопреобразованные; 3.8–5.3 – преобразованные; 5.3–6.5 – среднепреобразованные; 6.5–7.4 – сильнопреобразованные; 7.4–8.0 – очень сильно преобразованные; 8.0–10.0 – трансформированные.

Таблица

Table

Ранги и индексы глубины антропогенной преобразованности ландшафтов для типов землепользования равнинного Крыма

Ranges and indexes of anthropogenic transformation for types of plain Crimean land-use

Типы землепользования	Ранг	Индекс глубины	Коэффициент
Природные лесные ландшафты	2	1.05	2.1
Природная степная, лесостепная, луговая растительность, пастбища, пустыри	4	1.15	4.6
Пашни, рисовые чеки, сады, виноградники, залежи и брошенные земли, кладбища	6	1.25	7.5
Жилая застройка, дачные массивы, аэродромы, фермы	7	1.30	9.1
Пруды, каналы	9	1.40	12.6
Земли промышленного использования, свалки	10	1.50	15.0

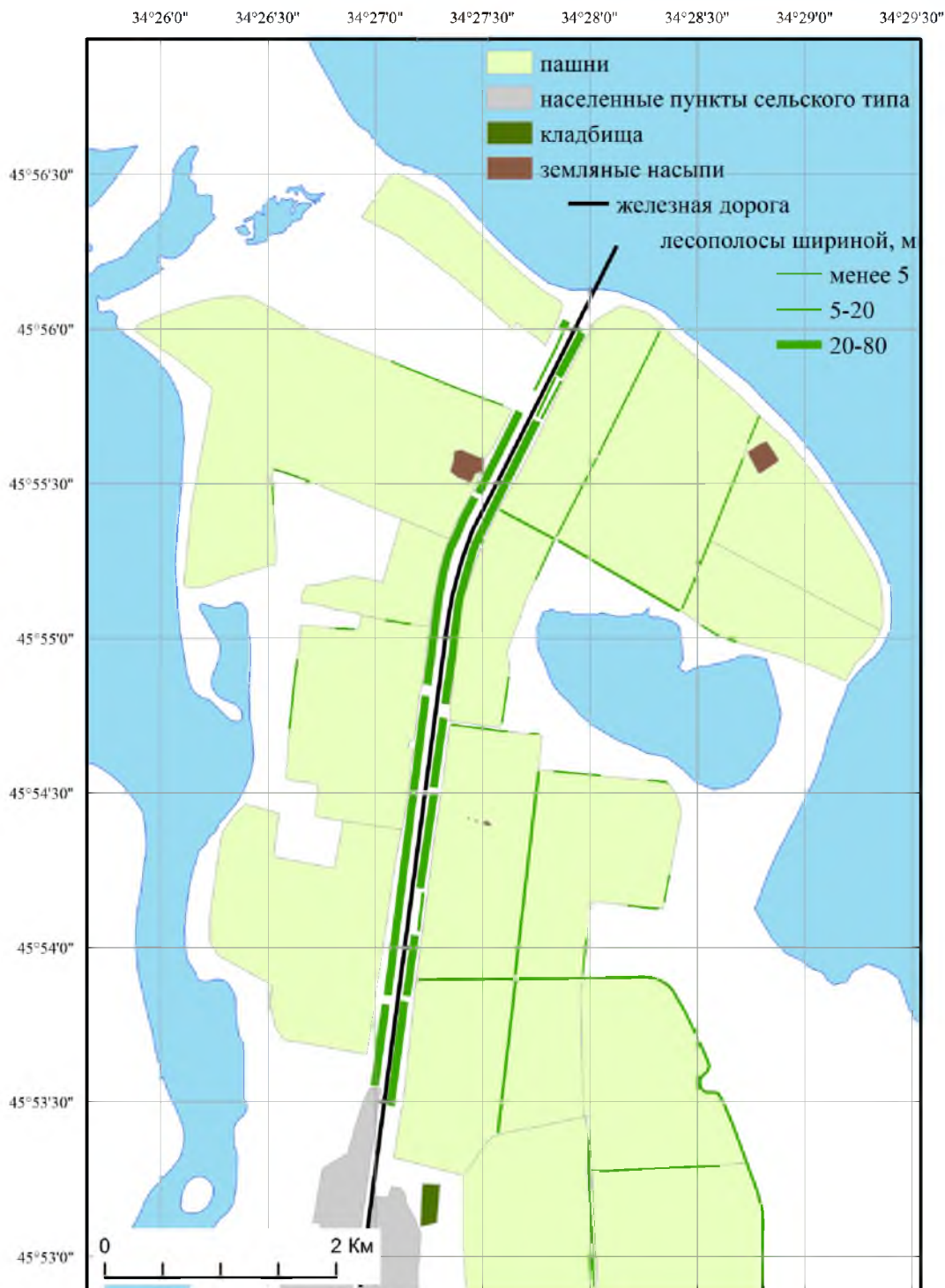


Рис. 4. Типы землепользования ключевого участка вблизи с. Соленое Озеро
Fig. 4. Land-use types of index plot near village Solyonoe Ozero

В связи с неоднородностью площадей природных ландшафтов в качестве операционной единицы были выбраны квадраты, сторона которых на местности соответствовала 5 км. В связи с извилистостью границ исследуемой территории часть квадратов оказались неполными, представленными лишь отдельными фрагментами; мелкие фрагменты размером менее 1,5 км² присоединялись к более крупным соседним контурам. Таким образом, всю территорию равнинного Крыма покрывает сеть из 422 полных квадратов, 282 – фрагментов с меньшей площадью, и 6

укрупненных фрагментов, включающих присоединенные более мелкие фрагменты с большей площадью. На локальном уровне, для ключевого участка, расчеты преобразованности выполнялись для квадратов площадью 1 км².

Результаты и их обсуждение

Построенная в результате проведенных расчетов итоговая карта антропогенной преобразованности ландшафтов равнинного Крыма представлена на рисунке 5, а для ключевого участка (локальный уровень) – на рисунке 6. Для более полного анализа были построены диаграммы площадей ландшафтов в зависимости от степени преобразованности согласно принятой шкалы преобразованности (рис. 7) и по 10 равным градациям (рис. 8).

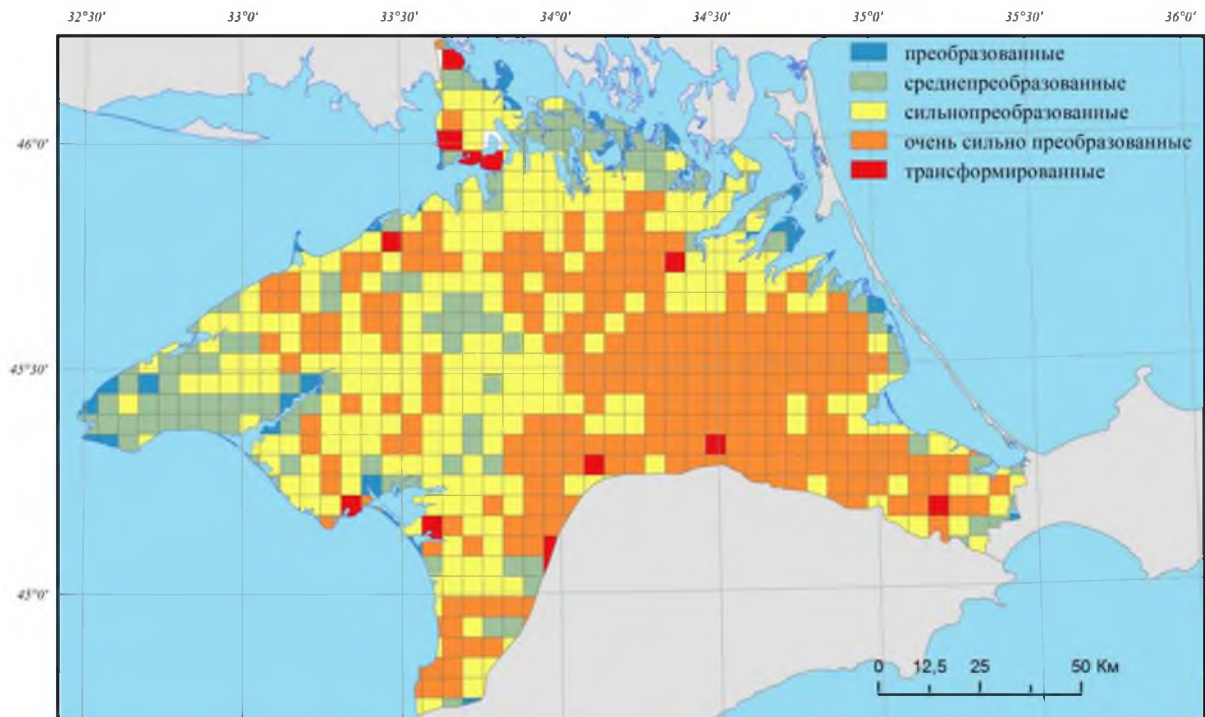


Рис. 5. Коэффициент антропогенной преобразованности современных ландшафтов равнинного Крыма

Fig. 5. Index of anthropogenic transformation present-day landscapes of plain Crimea

Анализ выполненных расчетов и полученных графических материалов позволяет сделать некоторые выводы. Значение коэффициента антропогенной преобразованности в общем для территории равнинного Крыма составляет 6,9, в связи с этим ландшафты территории могут характеризоваться как сильно преобразованные ландшафты. В пределах равнинного Крыма ландшафты изменяются от преобразованных до трансформированных, причем наибольшую площадь занимают очень сильно преобразованные (41%), сильно преобразованные (40%) и средне преобразованные (15%) ландшафты, а наименьшую – преобразованные (2%) и трансформированные (2%). Очень сильно преобразованные и трансформированные ландшафты приурочены к распаханым территориям центральной части равнинного Крыма. Преобразованные и среднепреобразованные ландшафты распространены, преимущественно, в окраинных частях равнинного Крыма, вблизи побережья Черного моря и Сиваша. Такая ситуация связана с тем, что большая часть равнинного Крыма является типично аграрным регионом (агрландшафты – пашни и рисовые чеки – характеризуются как очень сильно преобразованные) с развитой сетью населенных пунктов.

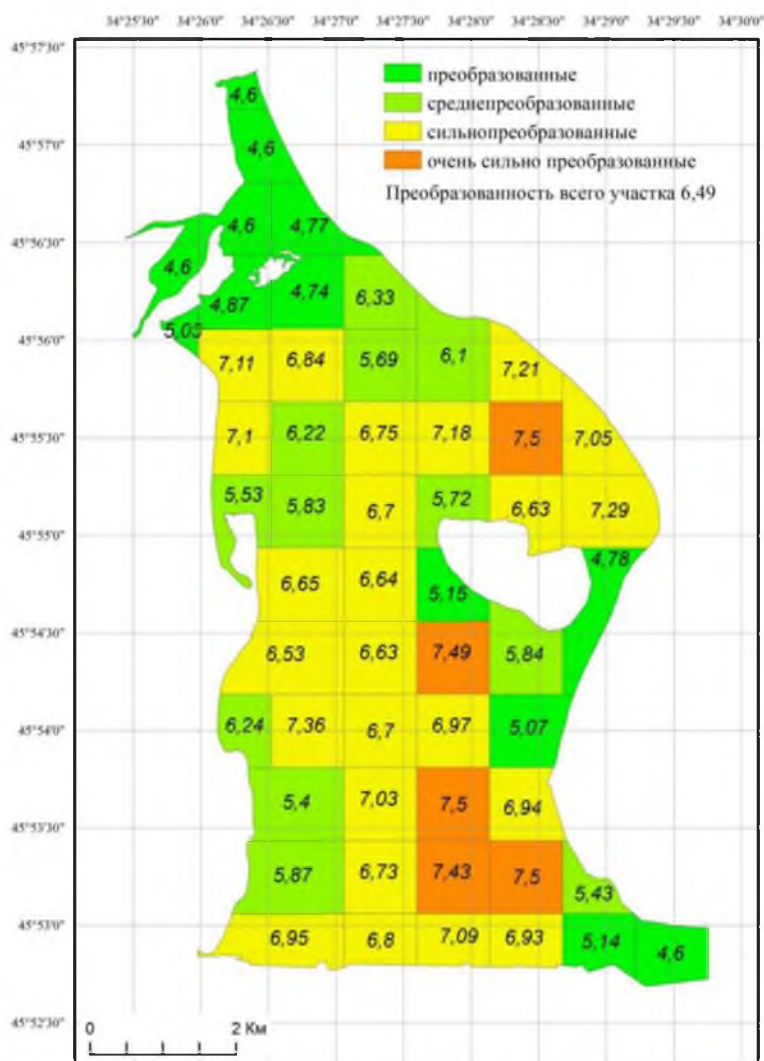


Рис. 6. Оценка антропогенной преобразованности ключевого участка вблизи с. Соленое Озеро

Fig. 6. Estimation of anthropogenic transformation of index plot near village Solyonoe Ozero

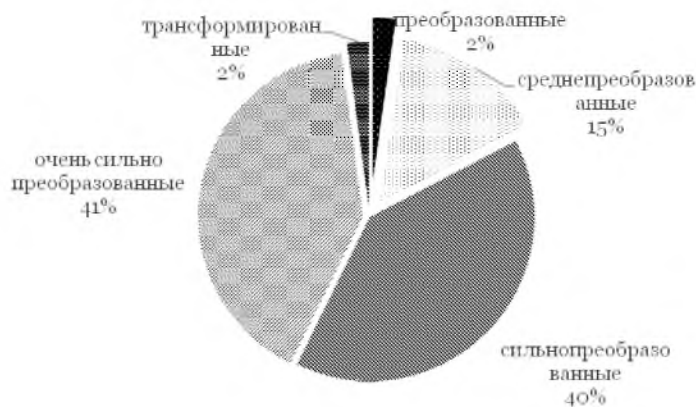


Рис. 7. Структура современных ландшафтов равнинного Крыма в зависимости от степени антропогенной преобразованности (согласно принятой градации)

Fig. 7. Present-day landscape's structure of plain Crimea depending on anthropogenic transformation level (according with accepting gradation)

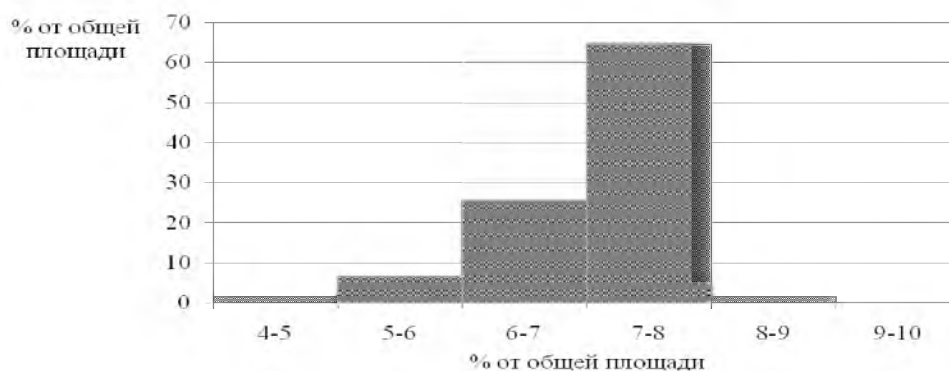


Рис. 8. Структура современных ландшафтов равнинного Крыма в зависимости от степени антропогенной преобразованности (по 10 равным градациям)
Fig. 8. Present-day landscape's structure of plain Crimea depending on anthropogenic transformation level (according with 10 equal gradations)

На локальном уровне, для ключевого участка вблизи с. Соленое озеро (Крымское Присивашье), с частично сохранившимися исходными степными ландшафтами и массивами сельскохозяйственных земель, преобразованность составляет 6.49, что, согласно принятой нами шкале, соответствует рангу среднепреобразованных.

Заключение

Таким образом, ландшафты территории Равнинного Крыма характеризуются как сильно и очень сильно преобразованные. Однако по различным районам исследуемой территории значения преобразованности варьируют в широких пределах, что связано как с наличием условно коренных ландшафтов, относительно сбалансированных агроландшафтов, так и огромного массива очень сильно измененных природных ландшафтов.

Новые социально-экономические условия Крыма в последние годы открывают широкие возможности для реализации природно-ресурсного потенциала республики, и в частности, агроландшафтного. При этом требуются коррективы в существующей системе хозяйствования при обязательном учете ландшафтного подхода, и оценка антропогенной преобразованности исходных ландшафтов территории может стать их отправной точкой.

Благодарности

Результаты исследования, представленные в статье, получены при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 16-35-50055 мол_нр «Оценка коадаптации хозяйственной и природной подсистем современных агроландшафтов равнинного Крыма», победивший в конкурсе научных проектов, выполняемых молодыми учеными под руководством кандидатов и докторов наук в научных организациях Российской Федерации). Калинин И.В. выражает признательность д.г.н., проф. Ф.Н. Лисецкому, директору Федерально-регионального центра аэрокосмического и наземного мониторинга объектов и природных ресурсов НИУ «БелГУ», а также руководителю проекта к.г.н., с.н.с. отдела геоинформатики НИУ «БелГУ» О.А. Марининой за помощь в реализации проекта.

Список литературы References

1. Выработка приоритетов: Новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. Результаты программы «Оценка необходимости сохранения биоразнообразия в Крыму», осуществленной при содействии программы поддержки биоразнообразия BSP. Вашингтон, BSP: 88–99.
 Vyrobotka prioritetov: Novyj podhod k sohraneniju bioraznoobrazija v Krymu. Rezul'taty programmy «Ocenka neobhodimosti sohraneniya bioraznoobrazija v Krymu», osushhestvennoj pri



sodejstvii programmy podderzhki bioraznoobrazija BSP [Development priorities: A new approach to the conservation of biodiversity in the Crimea. The results of the program "Assessment of the need to preserve biodiversity in the Crimea", carried out with the assistance of the Biodiversity Support Programme BSP]. Washington, BSP: 88–99.

2. Драган Н.А., Альшевби Ф.С., 1998. Оценка трансформации сельскохозяйственных земель равнинного Крыма. *Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия География*, 6 (45): 6–10.

Dragan N.A., Alshevby F.S. 1988. Estimation of transformation agricultural lands of plain Crimea. *Scientific Notes of Tavrida National V.I. Vernadsky University. Series Geography*, 6 (45): 6–10. (in Russian)

3. Михайлов В.А. 2012. Оценка антропогенной преобразованности ландшафтов с помощью ГИС (на примере Крымского Присивашья). *Современные научные исследования и инновации*, 10. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2012/10/17103> (7 ноября 2016).

Mikhailov V.A., 2012. Evaluation of anthropogenic transformation of the landscape using GIS (on the example of the Crimean Sivash). *Modern scientific researches and innovations*, 10. Available at: <http://web.snauka.ru/issues/2012/10/17103>. (accessed 7 November 2016). (in Russian)

4. Михайлов В.А. 2012. Пространственная организация ландшафтов Крымского Присивашья. Автореф.дис. ... канд. геогр. наук. Симферополь, 12.

Mikhailov V.A. 2012. Prostranstvennaya organizatsialandshaftovKrymskogoPrisivashia [Spatial landscape organization of Crimean Sivash]. Abstract. dis. ... cand. geogr. sciences. Simferopol, 12. (in Russian)

5. Позаченюк Е.А. 2003. Ландшафты. В кн.: Автономная Республика Крым. Атлас. Симферополь, Институт географии НАН Украины, ТНУ: 38–39.

Pozachenyuk E.A. Landscapes. In: Avtonomnaja Respublika Krym. Atlas [Autonomous Republic of Crimes, Atlas]. Simferopol, Institute of geography NAS of Ukraine, TNU: 38–39. (in Russian)

6. Позаченюк Е.А., Петлюкова Е.А., Табунщик В.А. 2013. Понятие «Современный ландшафт» и организация природопользования (на примере водоохранных зон). *Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия География*, 26 (3): 299–309.

Pozachenyuk E.A., Petlukova E.A., Tabunschik V.A. 2013. Definition "present-day landscape" and land-use organization (a case study of water preserved zone). *Scientific Notes of Tavrida National V.I. Vernadsky University. Series Geography*, 26 (3): 299–309. (in Russian)

7. Шищенко П.Г. 1988. Прикладная физическая география. К., Вища школа, 192.

Shischenko P.G. 1988. Prikladnaya fizicheskaya geografiya [Application-oriented physical geography]. Kiev, Vyscha Shkola, 192. (in Russian)

8. Pozachenyuk E.A., Lisetskii F.N., Vlasova A.N., Buryak Zh.A., Marinina O.A., Kalinchuk I.V. 2015. Model of position-dynamic structure of river basins. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 6 (6): 1776–1780.