

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №9» Изобильненского городского округа Ставропольского края (МКОУ «СОШ №9» ИГОСК)

Природное наследие, экология

**Вклад особо охраняемой природной территории регионального значения заказника «Подлужный» в сохранение устойчивости ландшафтов Изобильненского городского округа**

**Автор работы:** Оганян Лилия Арменовна  
**Место учебы:** МКОУ «СОШ №9» ИГОСК, 11 класс  
**Домашний адрес:** 356133, Ставропольский край, Изобильненский городской округ, с. Подлужное, ул. Калинина, д. 166

**Научный руководитель:** Лысенко Изольда Олеговна, д.б.н., доцент, педагог дополнительного образования МАУ ДО «Ставропольский Дворец детского творчества», т. 89054974507

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших свойств природных экосистем является их устойчивость. И. С. Щукин (Щукин И. С., 1980) определил устойчивость ландшафта как его способность длительно сохранять свою структуру и функциональные особенности. Безусловно, что в результате хозяйственного использования природные ландшафты теряют устойчивость и, со временем, могут полностью утратить свои полезные свойства.

В основе приведения природной среды к устойчивому состоянию лежит поиск паритетного соотношения между использованием экосистем (бережным применением природных ресурсов), их охраной и рациональным изменением.

Оценка устойчивости ландшафтов проводится по совокупности природных и антропогенных факторов воздействия.

Пожалуй, самыми главными природными компонентами, лежащими в основе сохранения устойчивости ландшафта, являются особо охраняемые природные территории (ООПТ), т.е. охрана природной среды на ландшафтном уровне.

С целью увеличения факторов устойчивости природных ландшафтов, в 2021 году на территории Изобильненского городского округа была создана ООПТ краевого значения – государственный природный заказник «Подлужный».

**Актуальность.** В настоящее время актуальнейшей задачей исследований является разработка подходов к оценке устойчивости ландшафтов при антропогенном освоении территории.

**Цель настоящей работы:** оценка роли, созданной ООПТ – заказника «Подлужный», в увеличении устойчивости ландшафтов Изобильненского городского округа Ставропольского края.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- изучены литературные источники и составлены библиографические списки по теме исследования;
- подобраны методы и методики исследований;
- оформлены результаты собственных исследований (проведена сравнительная оценка индексов устойчивости ландшафтов Изобильненского городского округа до образования заказника «Подлужный» и после его организации);
- сформулированы выводы.

**Объект исследования:** природные и техногенно преобразованные ландшафты Изобильненского городского округа Ставропольского края.

**Предмет исследования:** стабилизация устойчивости ландшафтов Изобильненского городского округа до образования заказника «Подлужный» и после его организации.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Организация сбалансированных экологически стабильных геосистем имеет важное практическое значение: зная реальное состояние системы можно предотвратить нарушение устойчивого функционирования.

## **1. Анализ библиографических источников**

Устойчивость ландшафта – это свойство геосистемы сохранять свою структуру и характер функционирования при изменяющихся условиях его среды (Охрана ландшафтов..., 1982). Устойчивость ландшафтов является одним из важнейших показателей, определяющих состояние окружающей среды и происходящих в ней изменений под влиянием природных и антропогенных факторов.

Устойчивость природных территориальных комплексов является особым природным ресурсом, своеобразной экологической емкостью, поскольку от нагрузки, которую способны выдержать ландшафты, зависит степень допустимой хозяйственной деятельности на данной территории (Рянский Ф.Н., 1995).

Существуют различия в естественной устойчивости геосистем и их устойчивости к антропогенным воздействиям. Существенно различается устойчивость склоновых и равнинных геосистем к автотранспортным, рекреационным и пастбищным механическим нагрузкам.

Объектами антропогенного воздействия являются практически все элементы природной среды, в том числе: атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвенный и растительный покров, биотические комплексы, то есть происходит комплексное воздействие на все компоненты геосистем.

В сложившейся ситуации важно с позиций концепции устойчивого развития выбрать оптимальный вариант хозяйственного использования территории (Диденко П.А. и др., 2018).

Характер изменений ландшафтов зависит от положения в географической среде, их свойств, вида и степени антропогенного воздействия (Михеев В. С., 2001).

В настоящее время, существует ряд методик, пользуясь которыми можно оценить показатели устойчивости ландшафтов (Дмитриев В.В. и др. 2020).

Оценивание природных тел и явлений является одной из форм отражения взаимодействия между обществом и природой. По проявлению признаков системности оценки могут быть разделены на частные, комплексные, многокритериальные и интегральные.

Частные оценки – это, как правило, покомпонентные оценки, определяющие положительную или отрицательную значимость объекта. Они составляют основу комплексных и многокритериальных оценок (Александрова Т. Д. и др., 2004; Гродзинский М. Д., 1987; Мухина Л. И. , 1973, Дмитриев В.В., 2020) .

Одним из механизмов смягчения и преодоления нарушения устойчивости ландшафта является территориальное и технологическое ландшафтно-экологическое планирование хозяйственной деятельности и охраны природы.

## 2. Материалы и методы исследований

### 2.1. Характеристика района исследований

На северо-западе Ставрополья находится Изобильненский городской округ (ИГР), который входит в третью сельскохозяйственную зону Ставропольского края – зерново-скотоводческую (неустойчивого увлажнения).

В ландшафтном плане ИГР граничит с северо-восточными склонами ставропольской возвышенности примыкает к юго-западной части Манычской низменности и включает в себя провинции лесостепных (Ташлянский культурный ландшафт байрачных лесостепей) и степных ландшафтов (Егорлыкско-Сенгилеевский культурный, Расшеватско-Егорлыкский культурный и Среднеегорлыкский культурный ландшафты). На севере район граничит с Республикой Калмыкией, на юге с Петровским, на юго-западе с Труновским, на западе с Красногвардейским, на северо-востоке и востоке с Апанасенковским, и на юго-востоке с Туркменским районами, рис. 1.

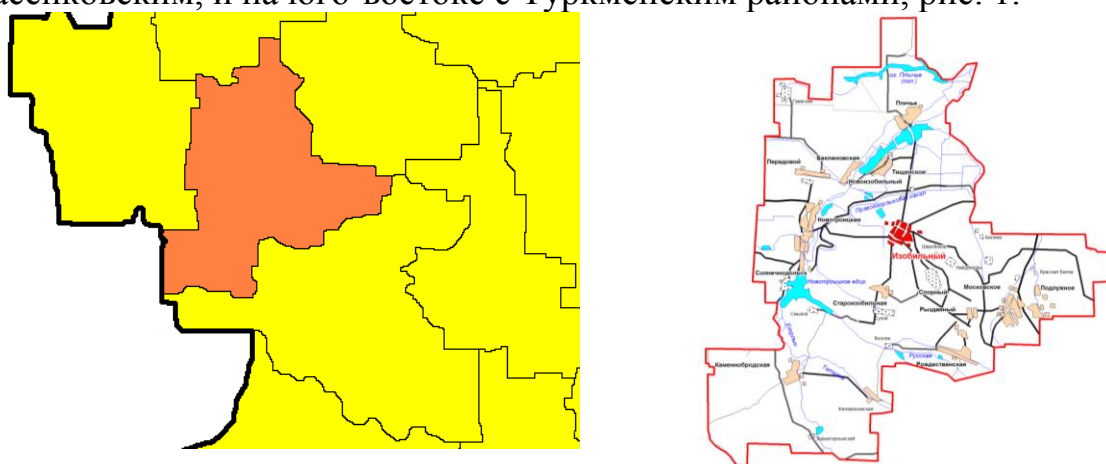


Рисунок 1 – ИГР карте Ставропольского края.

Район является одним из самых больших в Ставропольском крае. Общая площадь района по состоянию на 2014 г. равна 194 км<sup>2</sup>. В числе прочих, земли района включают сельскохозяйственные угодья – 156303 га. 124938 га. из которых являются пашней.

До 2021 года на территории ИГО находилась одна ООПТ регионального значения – государственный природный заказник «Новотроицкий», общая площадь которого составляет 1000 га, из них водная поверхность – 885 га, 500-метровая охранный береговая зона (суша) – 115 га.

В июле 2021 года в ИГО был создан государственный природный заказник «Подлужный», общей площадью 380 га.

### 2.2. Методики и методы исследований

**Определение коэффициентов экологической стабилизации.** Согласно В. А. Баранову (2012) с авторскими изменениями, расчет коэффициента КЭСЛ<sub>1</sub> основан на определении и сопоставлении площадей, занятых различными элементами ландшафта, с учетом их положительного или отрицательного влияния на окружающую среду. Он рассчитывается по формуле 1:

$$KЭСЛ = \frac{\sum_{i=1}^n F_{cm}}{\sum_{i=1}^n F_{нсм}} \quad (1),$$

где,  $F_{cm}$  – площади, занятые стабильными элементами ландшафта – сельскохозяйственными культурами и фитоценозами, оказывающими на него положительное влияние;

$F_{нсм}$  – площади, занятые нестабильными элементами ландшафта (ежегодно обрабатываемые пашни, земли с неустойчивым травяным покровом, склонами, площадями под застройкой и дорогами, зарастающими или заиленными водоемами, местами добычи полезных ископаемых, другими участками, подвергающимися антропогенному опустошению).

Оценку ландшафта производят по следующей шкале, табл. 1.

Таблица 1 – Шкала оценки ландшафта

КЭСЛ <sub>1</sub>	Характеристика ландшафта
<0,5	нестабильность четко выражена
0,51...1,00	состояние стабильное
1,01...3,00	состояние условно стабильное
4,51... и более	стабильность выражена четко

Биотические элементы ландшафта оказывают неодинаковое влияние на его стабильность. Для оценки ландшафта необходимо учитывать не только их площади, но и внутренние свойства, а также качественное состояние (влажность и профиль биотопа, структура биомассы, геологическое строение, местоположение и морфология поверхности). Для этого оценивается КЭСЛ<sub>2</sub>, который рассчитывается по формуле 3:

$$KЭСЛ = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot K_{ээ} \cdot K_r}{F_t} \quad (2),$$

где,  $f_i$  – площадь биотического элемента;

$K_{ээ}$  – коэффициент, характеризующий экологическое значение отдельных биотических элементов (например, площадь застройки – 0; пашня – 0,14; виноградники – 0,29; хвойные леса – 0,38; сады, лесные культуры, лесополосы – 0,43; огороды – 0,5; луга – 0,62; хвойно-широколиственные леса – 0,63; пастбища – 0,68; водоемы и водостоки – 0,79; лиственные леса – 1,0; ООПТ – 2,0);

$K_r$  – коэффициент, геолого-морфологической устойчивости рельефа (1,0 – стабильный, 0,7 – нестабильный, например, рельеф песков, склонов, оползней);

$F_t$  – площадь всей территории ландшафта, табл. 2.

Таблица 2 – Шкала оценки ландшафта

КЭСЛ <sub>2</sub>	Характеристика ландшафта
<0,33	нестабильный
0,34...0,50	мало стабильный
0,51...0,66	средне стабильный
более 0,66	стабильный

### 3. Результаты исследований

#### 3.1. Оценка устойчивости агроландшафта на основе расчёта коэффициентов экологической стабильности ландшафта $KЭСЛ_1$ и $KЭСЛ_2$

Для оценки устойчивости ландшафтов Изобильненского городского округа Ставропольского края до и после организации государственного природного заказника «Подлужный» применяли коэффициент экологической стабилизации (КЭСЛ), который объединяет количественные и качественные показатели компонентов ландшафта. Оценка устойчивости по  $KЭСЛ_1$  и  $KЭСЛ_2$  позволяет получить основную информацию о стабильности исследуемого ландшафта, которая необходима при выборе мероприятий направленных на его защиту и восстановление.

Определяли значения коэффициентов экологической стабилизации ландшафтов ИГО по методу В. А. Баранова (2012).

При определении коэффициентов экологической стабилизации ландшафтов использовали данные о структуре землепользования Изобильненского района, представленные в работах Д.А. Шевченко (2013) и официального сайта Министерства природных ресурсов и охраны окружающей природной среды Ставропольского края, табл. 3.

Таблица 3 – Структура землепользования Изобильненского района Ставропольского края

№ п/п	Виды землепользования	Площадь, га
1.	<b>Общая земельная площадь</b>	<b>181159</b>
2.	Населенных пунктов	9372
3.	Пашня	127933
4.	Пастбища	36379
5.	Промышленности, транспорта, связи	2233
6.	Лесного фонда	*1521
		**1141
7.	Водного фонда	2721
8.	ООПТ	* 1000
		**1380

**Примечание:** \* до организации ГПЗ «Подлужный», \*\* после организации ГПЗ «Подлужный».

В результате проведенных вычислений установили, что значение  $KЭСЛ_1$ , как до организации ГПЗ «Подлужный», так и после его организации составлял 0,314. Данное значение коэффициента экологической стабилизации свидетельствует о четко выраженной нестабильности агроландшафта Изобильненского района.

Оценка устойчивости ландшафтов через  $KЭСЛ_1$  не является показательной и не рекомендуется для оценки устойчивости природно-территориальных комплексов.

Для расчета  $KЭСЛ_2$  – показателя, характеризующего внутренние свойства и качественное состояние биотических элементов ландшафта Изобильненского района, использовали данные Т.З. Джандубаевой (2014), которые представлены

в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели, характеризующие внутренние свойства и качественное состояние биотических элементов ландшафтов ИГО (Джандубаева Т.З., 2014)

№ п/п	Виды землепользования	Показатели			
		$f_i$ , га	$K_{эз}$	$K_r$	$F_t$ , га
1.	Пашня	127933	0,14	0,7	181159
2.	Пастбища	36379	0,68	1,0	
3.	Населенных пунктов	9372	0	0,7	
4.	Застройка (промышленные предприятия, инфраструктура транспорта и связи)	2233	0	0,7	
5.	Лесного фонда	*1521	1,0	1,0	
		**1141			
6.	Водного фонда	2721	0,79	1,0	
7.	ООПТ	* 1000	2,0	1,0	
		**1380			

Расчетный показатель  $KЭСЛ_2$ , до организации заказника «Подлужный» составил – 0,237, после организации – 0,239. Полученные значения в соответствии со шкалой оценки ландшафта, характеризуют ландшафт ИГО как нестабильный ( $<0,33$ ), как до организации заказника «Подлужный», так и после его образования.

Территория заказника «Подлужный» имеет не большую площадь (всего 380 га), вместе с тем, при расчете значения  $KЭСЛ_2$  после организации заказника, расчетный коэффициент экологической стабильности ландшафта имеет тенденцию к увеличению ( $0,239 > 0,237$ ), что свидетельствует о позитивном вкладе, созданной на территории ИГО ООПТ регионального значения – заказника «Подлужный», в сохранение устойчивости ландшафта и его процесс его стабилизации.

Таким образом, чем больше ООПТ будет создаваться на территории Ставропольского края, в том числе в границах ИГО, тем ближе к состоянию устойчивости будут природно-территориальные комплексы.

### **3.2. Природоохранная ценность заказника «Подлужный» и ее роль в формировании устойчивости природно-территориального комплекса ИГО**

Государственный природный заказник «Подлужный» располагается на территории Изобильненского городского округа. В его границы вошла территория общей площадью 380 га. Заказник состоит из двух кластеров: западный участок приурочен к верховьям балки Красная и восточному склону балки Прерванка и примыкает к границам села Подлужное, территория восточного кластера приурочена к верховьям балки Круглая и простирается до хутора Красная балка, рис. 2.

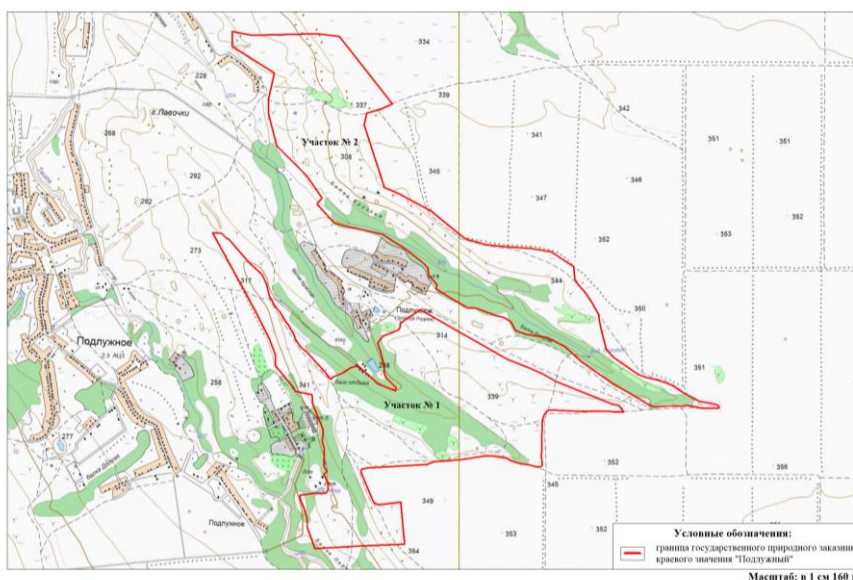


Рисунок 2 – Границы государственного природного заказника «Подлужный»

Основными задачами заказника являются:

- сохранение и восстановление лесостепного природного комплекса западных склонов Ставропольской возвышенности;
- сохранение биологического разнообразия, в том числе объектов животного и растительного мира, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Ставропольского края;
- содействие в проведении научно-исследовательских работ, в развитии экологического туризма и просвещения.

Уникальными и особо ценными, подлежащими охране объектами на его территории, являются участки байрачного леса и разнотравно-злаковых степей, на которых имеются редкие и находящиеся под угрозой исчезновения представители флоры и фауны, а также уникальные формы выветривания известняков и песчаников Ставропольской возвышенности.

Леса занимают территорию 91,3 га, которая приходится на лесные кварталы 1 и 2 Изобильненского участкового лесничества Изобильненского лесничества. Лесообразующими породами здесь являются дуб черешчатый и ясень обыкновенный.

Флора заказника «Подлужный» включает 530 видов высших сосудистых растений, что составляет 23,6% от флоры Ставропольского края. Они принадлежат 295 родам и 75 семействам. 23 вида представителей флоры занесены в Красную книгу Ставропольского края, из которых 8 видов также включены в Красную книгу Российской Федерации.

Так, на участках ковыльно-разнотравных степей сохранились в значительном количестве пион тонколистый и горичвет весенней, встречаются такие редкие растения как тюльпан Биберштейна, ирисы вильчатый и низкий, ятрышники (разукрашенный и трехзубчатый), ковыли (красивейший и перистый), подснежник кавказский.

Фауна и животное население территории заказника типичны для байрачных лесостепей Ставропольской возвышенности. Многочисленны



мелкие млекопитающие и птицы. Выделяются два фаунистических комплекса – лесной и степной. В лесном комплексе преобладают лесные виды – зяблик, черный дрозд, большая синица, пеночка-теньковка, малая лесная мышь. Среди птиц обычны зяблик, сплюшка, лесной конек, черный дрозд, большая синица, кукушка. Гнездятся канюк и кобчик.

Всего фауна территории насчитывает 74 вида наземных позвоночных животных, выявлено 6 видов позвоночных, внесенных в Красную книгу Ставропольского края (квакша восточная, лягушка малоазиатская, медянка обыкновенная, желтобрюхий полоз, восточная степная гадюка, перевязка)

Территория заказника, занимая небольшие площади относительно площади Ставропольского края, может обеспечить существование 25,8% от всего биологического разнообразия сосудистых растений и наземных позвоночных животных Ставрополя.

Как известно, биологическое разнообразие – главное условие устойчивости всей жизни на Земле. Биоразнообразие создает взаимодополняемость и взаимозаменяемость видов в биоценозах, обеспечивает регуляцию численности, самовосстановительные способности сообществ и экосистем. За счет этого разнообразия жизнь не прерывается уже несколько миллиардов лет.

Кроме того, территория заказника обладает значительной научной и познавательной ценностью, представляя интерес для геоботанических, зоогеографических, геолого-геоморфологических и экологических исследований. Сохранение естественных ландшафтов будет служить развитию туризма в Изобильненском городском округе.

### **Выводы**

1. Значение  $K_{ЭСЛ_1}$ , как до организации ГПЗ «Подлужный», так и после его организации составлял 0,314, что свидетельствует о нестабильности ландшафта ИГО. Кроме того установлено, что оценка устойчивости ландшафтов через  $K_{ЭСЛ_1}$  не является показательной и не рекомендуется для оценки устойчивости природно-территориальных комплексов.

2. После организации заказника «Подлужный», расчетный коэффициент экологической стабильности ландшафта имеет тенденцию к увеличению ( $0,239 > 0,237$ ), что свидетельствует о позитивном вкладе, созданной на территории ИГО ООПТ регионального значения, в сохранение устойчивости ландшафта и процесс его стабилизации.

3. Территория заказника «Подлужный», занимая небольшие площади относительно площади Ставропольского края, может обеспечить существование 25,8% от всего биологического разнообразия сосудистых растений и наземных позвоночных животных Ставрополя. Для устойчивости экосистемы необходимым условием является устойчивость биоты в целом.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Александрова Т. Д., Максимова Л. В. Оценочные исследования в отечественной географии // География и природные ресурсы. 2004. № 3. С. 28–34. 2.
2. Баранова В. А. (2012) (из списка Гончаровой А.)
3. Гродзинский М. Д. Устойчивость геосистем: Теоретический подход к анализу и методы количественной оценки // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1987. № 6. С. 5–15.
4. Джандубаева Т.З., 2014
5. Диденко П.А., Водопьянова Д.С., Скрипчинская Е.А. Оценка устойчивости ландшафтов Ставропольского края к антропогенной нагрузке / Наука. Инновации. Технологии. – №2, 2018. – С. 127 – 138.
6. Дмитриев В.В. Оценка состояния и устойчивости наземных и водных геосистем. Учебно-методическое пособие. - СПб.: Медиапапир, 2020. – 200 с.
7. Дмитриев В.В., Огурцов А.Н., Седова С.А., Алексеева А.А., Байжанова К.К., Грига С.А., Кислина А.Е. Интегральная оценка устойчивости наземных ландшафтов: от балльных оценок к композитным индексам на основе территориальных детерминант // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 2. – С. 45 – 53.
8. Михеев В. С. Ландшафтный синтез географических знаний / В. С. Михеев. – Новосибирск : Наука, 2001. – 216 с.
9. Мухина Л. И. Принципы и методы технологической оценки природных комплексов. М.: Наука, 1973. 151 с.
10. Охрана ландшафтов. Толковый словарь. – М.: Прогресс, 1982.–272 с.
11. Рянский Ф.Н., Об уязвимости и устойчивости ландшафтов в связи с необходимостью оптимизации социальной и технологической деятельности// Теоретические проблемы экологии и эволюции (2е Любищевские чтения). Тольятти: Изд-во "Интер-волга". 1995. – С. 212-225.
12. Шевченко Д.А. 2013 (из списка Гончаровой А.)
13. Щукин И. С. Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. М.: Советская энциклопедия, 1980.