

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Управление образования и науки Пензенской области  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Средняя общеобразовательная школа №59 г. Пензы  
XXVI научно-практическая конференция школьников г. Пензы  
«Я исследую мир»

**Секция: география**

**Тема работы:**

**Экологическое состояние озер городских территорий (на примере озер  
Пушкари и Ласточкино).**

**Выполнила:**

ученица 9«Б» класса

Сенюшкина Валерия Станиславовна

**Руководитель:**

учитель географии

МБОУ СОШ №59 г. Пензы

Филатова Наталья Владимировна

**ПЕНЗА 2021**

## **Содержание**

1. Введение.....	стр. 2
2. Основная часть	
2.1. Общая характеристика озер Пензенской области.....	стр.3
2.2. Сравнительная характеристика озер города Пензы на примере озера Пушкири и Ласточкино.....	стр.3 -8
2.3. Значение и экологическое состояние озер Пензенской области.....	стр.8-9
3. Заключение.....	стр.10
4. Библиографический список.....	стр.11

Люблю пруды, люблю озёра, -  
Блестящие глаза земли:  
Мелькают ласточки в них скорые  
И внеземные корабли.  
Они обычно неглубоки,  
Но как в них тонет высота:  
То облачная поволока,  
То голубая пустота.  
Над ними тучи проплывают,  
Дожди им силу придают,  
Зима повязки надевает,  
А там весна уж тут как тут.  
И вновь глаза сияют вешней,  
Заголубевшей красотой.  
И наклонившийся орешник  
Опять любит себя собой.  
Они бездонны тёмной ночью,  
Когда над ними тишина,  
В них звёзд мелькает многоточье  
И медленно плывёт луна.

### **Введение.**

Глаза голубые Земли, так мы называем озера. А что мы знаем о этом чуде природы. Озеро — это замкнутое углубление суши, заполненное водой. Оно имеет замедленный водообмен, в отличие от рек, и не впадает в воды морей и океанов. Общая площадь озёр Земли составляет около 2,7 млн. км<sup>2</sup>, это всего лишь около 1,8% поверхности суши.

На территории нашей области озёр не очень много. Но в ходе летних экспедиций с школьным экологическим отрядом, мы провели исследования двух озёр города Пензы: Пушкари и Ласточкино.

**Цель работы:** составить сравнительную характеристику экологического состояния озёр городских территорий (на примере озёр Пушкари и Ласточкино).

#### **Задачи:**

1. Собрать информацию о озёрах Пензенской области и города Пензы.
2. Провести исследование экологического состояния озёр городской территории: Ласточкино и Пушкари, используя лабораторию Пчелка УБио и методы биоиндикации.
3. Составить сравнительную характеристику озёр Ласточкино и Пушкари, выделив причины различия, значение и проблемы.

**Методы:** лабораторный, сравнительный, краеведческий.

**Объект исследования:** озёра городской территории.

**Предмет исследования:** экологическое состояние озёр.

**Гипотеза:** Исследуемые нами озёра Пушкари и Ласточкино будут различаться по экологическому состоянию воды, это связано с различными видами образования озерных котловин.

Работа **актуальна**, потому что, изучение и сохранение водных объектов нашей территории важно для сохранения общего баланса ландшафта.

## **2. Основная часть**

### **2.1. Общая характеристика озер Пензенской области.**

Естественные озера в условиях Пензенской области представлены старицами, формирование которых связано с тем, что речное русло образует излучины. Они возникают в результате боковой эрозии, направляющей водный поток от одного берега к другому. При большом изгибе излучины река прорывает себе более короткий путь. В результате излучина превращается в старицу – пойменное озеро.

Абсолютное большинство пойменных озер Пензенской области относится к мелководным. Средняя глубина определена в 1,14 м, а колебания глубин от 0,5 до 2,9 м. Глубоких озер мало. По площади водной поверхности практически все пойменные озера являются малыми. Объем воды в озерах колеблется от 4,6 тыс. м<sup>3</sup> до 1,4 млн. м<sup>3</sup>. Небольшие глубины и относительно малые водосборные площади определяют особенности гидрологического режима. Источником питания озер на 70-80% являются дождевые и талые воды и лишь 20-30% озер получают грунтовое питание. Большинство пойменных озер являются бессточными [1].

Верховых и надпойменных озер в области всего 16 с общим объемом воды 1,8 млн.м<sup>3</sup>. Только 2 озера – Лячерка в Наровчатском (105,6 га) и Моховое в Кузнецком (104 га) районах относятся к озерам средней величины. Все остальные озера – к малым.

Озера подразделяются на бессточные – 169 шт., сточные – 52 шт., проточные – 19 шт. Подавляющее большинство озер (более 90%) по биологической классификации относится к эвтрофным и мезотрофным, с мало и среднемощными органоминеральными донными отложениями, чистой водой, хорошо развитой флорой и фауной, достаточным содержанием кислорода в воде. [1].

### **2.2. Сравнительная характеристика озер города Пензы на примере озера Пушкари и Ласточкино.**

В ходе экспедиции летом 2021 года были изучены два озера в черте города Пензы: Пушкари и Ласточкино. Было определено географическое положение, тип озерной котловины, химический состав воды с помощью лаборатории Пчелка У Био, видовой состав флоры и фауны.

Озеро Пушкари расположено в микрорайон Терновка, близи улицы Пушкари. Координаты 58°08'46" с. ш. 44°59'56" в. д., 140 метров над уровнем моря. Общий вид озера представлен на фото 1, на рисунке 1 положение озера на карте города Пензы.



Фото 1. Общий вид озера Пушкари

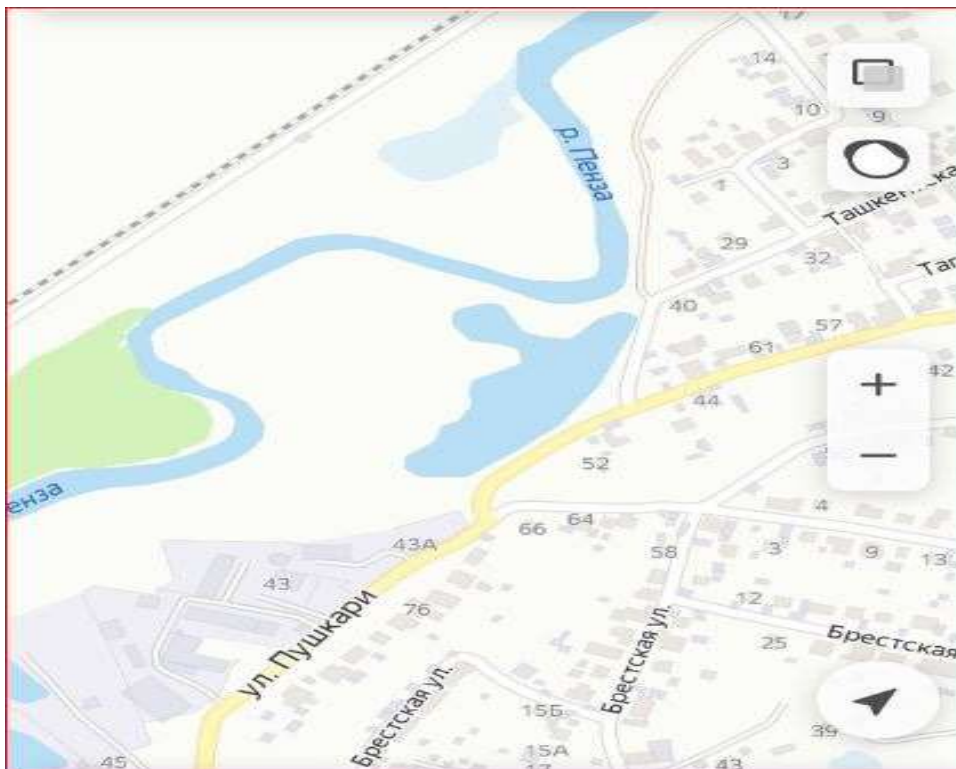


Рисунок 1. Расположение озера Пушкари на карте города Пензы.

По происхождению озеро, это старица реки Пенза, бессточное. Размеры: 15-20 метров, дно песчаное.

Показатели состояния воды: Температура - 29°, Минерализация| 0,24 г/л, Ph - 7,5 (нейтральный, уклон щелочной), Железо – 5-10 мг/л, Хлор – 5 мг/л, Медь - 0 мг/л., Хромат - 0 мг/л., Нитраты – 0 мг/л.,

Представители флоры: кубышки, кувшинки, водокрас, мышинный горошек, ряска 3 видов (трёхдольная, малая, многокоренник).

Представители фауны: цапля, утки.

Зоопланктона в озере численность больше, чем в реке Пенза, встречаются взрослые особи циклопов, из коловраток распространена *Lecane luna*. В пробе из озера огромное количество самых разных раковинных амёб (арцеллы, диффлюгии и др.) То, что встречается много амёб говорит о заболачивании. Так еще из коловраток в озере встретила *Testudinella patina*, Циклоп (фото 2).

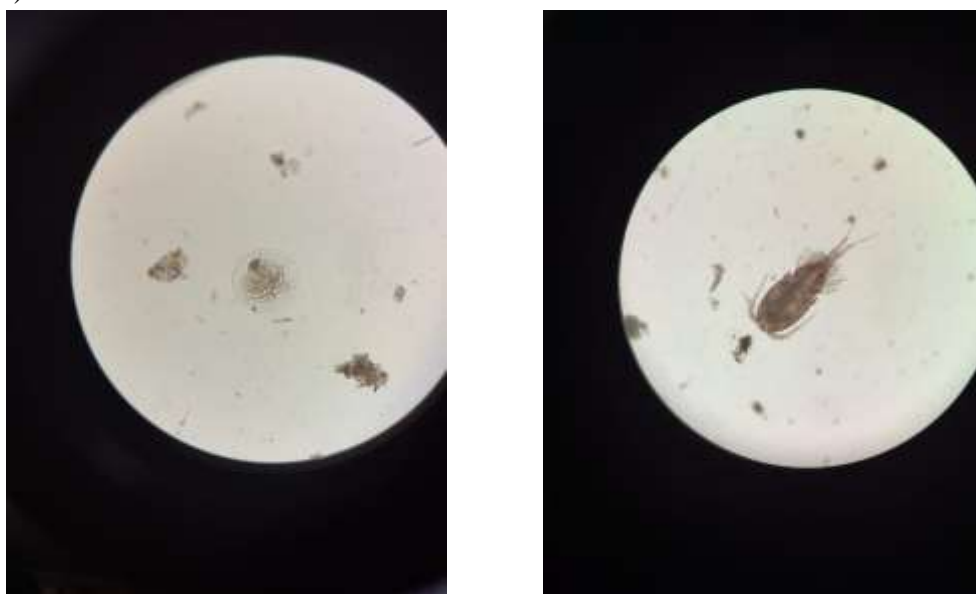


Фото 2. Снимок представителей зоопланктона озера.

Экологическое состояние озера Пушкари вызывает опасение. Берега озера зарастают, в воде и берегу мусор. Анализируя химический состав воды и показатели растений и животных индикаторов, можно сделать вывод о заболачивании озера, это связано с тем, что вода в озере стоячая и связь с рекой с каждым годом уменьшается.

**Ласточкино озеро** расположено в район Западной поляны. Координаты 53°11'30" с. ш. 44°58'9" в. д., 230 метров над уровнем моря. На фото 3 и рисунке 2 представлено общий вид и расположение Ласточкиного озера на карте города.

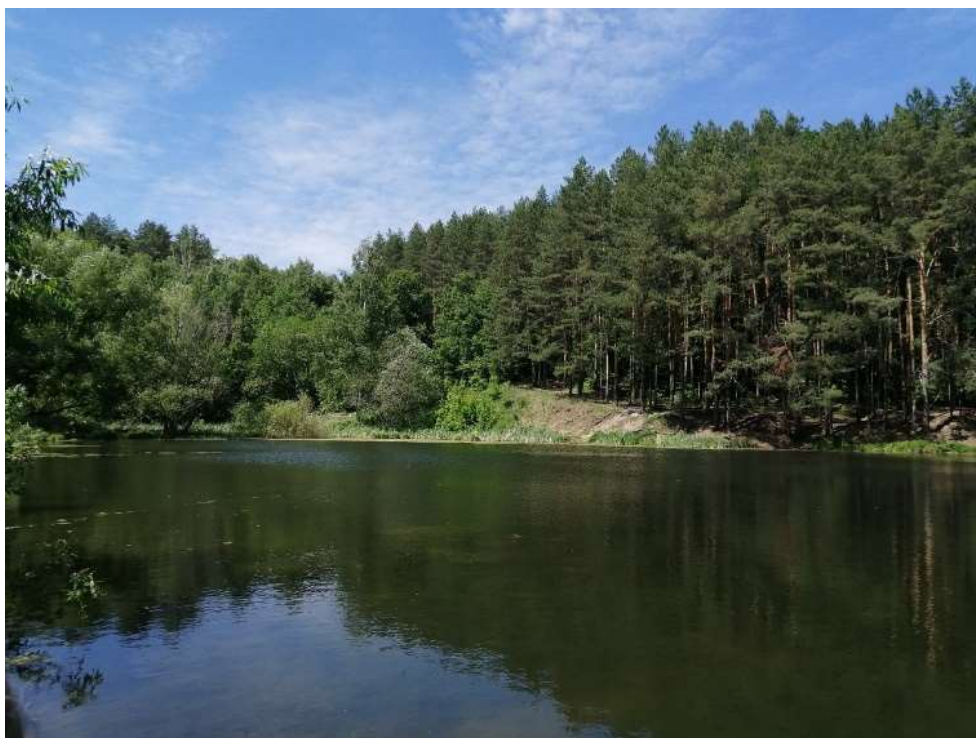


Фото 3. Общий вид Ласточкиного озера.



Рисунок 2. Расположение Ласточкиного озера на карте Пензы.

Так называемые «Ласточкины горы» в рельефе образует овраг, склоны его засажены деревьями. По дну оврага протекает ручей (в момент наблюдения пересохший). Родники, которые находились в начале оврага пересохли, действуют только родники ближе к пруду. Ласточкино озеро образовалось за счет запруды, оно проточное.(рисунок 3)



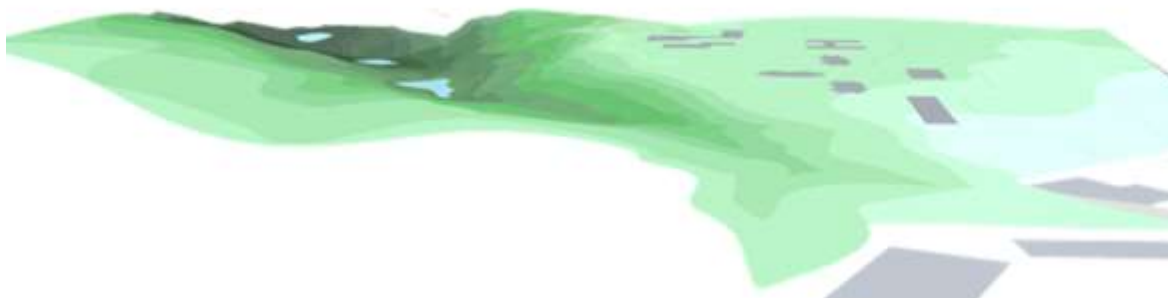


Рисунок 3. Объемная модель рельефа

Создание пруда обосновано следующими условиями: широкая пойма ручья, естественные выходы подземных вод, водонепроницаемое ложе долины из коренных черных глин. Глубина пруда в год создания была от одного до трех метров, вдоль русла. По правому берегу был отсыпан песчаный пляж. Земляная дамба проходит поперек долины с северо-запада на юго-восток. Первоначально высота над урезом воды была один метр, в настоящее время – всего 60 см. У правого берега расположен железобетонный регулирующий колодец, труба, отводящая излишнюю воду, выходит ниже дамбы в русло ручья Кашаевки. [1].

Происхождение озера - запрудное.

Исследование свойств воды в озере на содержание солей, хрома, хлора, нитратов, железа и pH с помощью лаборатории Плёлка У-Био проводилось в трех точках Ласточкина пруда: 1-я - в месте спуска воды, 2-я - ближе к истокам, 3-я- на истоках озера (родниках). Итоги исследования представлены в таблице №1.

Таблица 1. Исследование на озере Ласточкины горы

Место и время наблюдения	температура воды	Цвет воды	Запах	Прозрачность	Содержание хрома г/л	Содержание лора г/л	Содержание железа г/л	Ph воды	Сод нитратов г/л	Сод солей /л	Видовой состав и состояние растительности побережья	Видовой состав животного мира побережья
1 точка	7,3°	Бесцветная со взвесьями	Без запаха	Прозрачная	5-7	1	~10	6,5	~25 – 30 мг/л	18	50% – 70% Ряски поражены	Мальки, водомерки (Большее количество особей находится у первых 2 точек сбора)
2 точка	18,1°	Бесцветная			1,5	1	~10	7,5	~15 -20 г/л	9 г/л	5% – 10% Ряски поражены рогоз	
3 точка	11,3°	Бесцветная			0-1	0-0,5	0-5	8	~10 – 15 г/л	2 г/л	1% -2% Ряски поражены рогоз, хвощи	



Во всех трёх точках исследования вода прозрачная, практически без запаха (слабый запах водорослей только во второй точке). Основным фактором загрязнения является антропогенная нагрузка, это наблюдается, когда на первой точке (ближе к месту спуска) содержание хрома намного выше, чем в остальных (5-7 мг/л). По составляющим химического состава (хром, хлор, железо, нитраты) показатели не высокие, в целом не превышают ПДК.

С помощью солиметра было измерено содержание соли. Показатель довольно низок - 16-17 мг/л. Интересен факт, что на истоках озера был найден минеральный родник, где содержание соли почти в два раза больше, чем в основном водоеме, т.е. - 32 мг/л. Предположительно на опреснение водоема влияют водоросли, такие как ряска и элодея.

Наличие растений индикаторов- рогоз широколистный, ряска малая, хвощ речной, элодея канадская, свидетельствует об органическом загрязнении водоёма. По состоянию щитков ряски 20-30% в среднем повреждено, свидетельствует о том, что вода умеренно-загрязнённая, а вблизи родника – относится к первому классу, т.е. чистая. Использовалась методика по биоиндикации с помощью ряски, видам-индикаторам растений (по Гигевичу, Власову и Вынаеву) и индексу Майера.

Был сделан вывод, что данный водоем является бета-мезасопробным, т.е. умеренно загрязнённым.

### **2.3. Значение и экологическое состояние озер Пензенской области.**

Озера-старицы, представляют собой своеобразные природные отстойники, собирающие поверхностный и почвенный сток с водоразделов. Они же являются местами, концентрирующими в себе основную массу родниковой воды. Это связано с тем, что большинство источников обычно располагается в основании склонов речных долин и поэтому вода из родников попадает не в основное русло, а в старицы. Из них через протоки вода попадает в реку.

Старицы служат основными поставщиками фито- и зоопланктона, служащего пищей для обитателей проточных речных вод.

Огромную роль старицы играют в сохранении и воспроизводстве рыбных ресурсов, являясь водоемами с высокой биологической продуктивностью. В рыбохозяйственном отношении основное внимание уделяется рекам, в которых ведется промысел рыбы. Однако при этом несправедливо забывается, что стабильность воспроизводства рыбного населения во многом обеспечена продуктивностью водоемов придаточной системы, а именно озер-стариц. Именно они обеспечивают пополнение рыбных запасов за счет наличия благоприятных условий для роста рыбной молоди. Пойменные озера в силу их мелководности, хорошей прогреваемости и зарастания высшей водной растительностью являются исключительно благоприятными для нереста и нагула рыб. [1].

В последнее время во многих регионах России начался процесс активной деградации экосистем пойменных озер. Он имеет место и в Пензенской области. Первый серьезный удар по экосистемам пойменных озер области был нанесен в 30-е – 40-е годы XX в. Развитие пенькоперерабатывающей промышленности привело к активной распашке пойменных земель, пригодных для выращивания конопли. А пойменные озера использовались для мочки конопли. Пеньку просто закладывали в озера – старицы, что вело к появлению процесса гниения в этих

озерах. Это даже нашло отражение в местной топонимике – оз. Вонючево, оз. Конопляное, оз. Гнилище и т.п. В результате в некоторых озерах исчезло все живое. Кроме того, распашка пойменных земель привела к их размыву во время половодий и ускорению процесса заиливания стариц. Вода с растворенными в ней веществами стекала в эти озера.

Вторым, более мощным ударом по рассматриваемым водоемам было осушение земель в поймах. В результате огромный ущерб был нанесен наиболее ценным каскадам проточных озер в окрестностях сел Новокрещеново и Канаевка Городищенского района, в окрестностях села Большой Вьясс Лунинского района и др. Еще в большей степени ситуация осложнилась в связи с созданием Сурского гидроузла. Регуляция стока привела к резкому ослаблению емкости ниже города Пенза. Подъем воды в половодье стал недостаточен для промывки стариц от остатков водной растительности и листьев, опадающих с растущих по берегам деревьев и кустарников. Лёд, в который они вмёрзают, ранее выносившийся половодьем, стал таять на месте. [1].

Следует подчеркнуть, что ослабление весеннего половодья на реках связано и с глобальным потеплением климата. Мягкие зимы и слабое промерзание почвы ведет к уменьшению поверхностного стока весной и более равномерному его распределению в течение года. Постройка Пензенского водохранилища привела к утрате ряда ценных проточных озерных водоемов. Большой ущерб наносит также строительство дамб, перегораживающих протоки, соединяющие старицы с основным руслом. Полное прекращение стока, или провод его через трубы нарушает как процесс водообмена с основным руслом, так и миграцию водных организмов.

Не меньший вред наносит так же загрязнение хозяйственно-бытовыми стоками. Отрицательное значение имеет и ослабление действия некоторых антропогенных факторов. Например, прекращение выпаса скота по берегам озер-стариц привело к их зарастанию кустарниками, в первую очередь ивой пепельной, которая ежегодно дает большую массу листового опада, попадающего в водоемы. Разрешенный в прошлом лов рыбы с использованием бредней, также способствовал очищению стариц от водной растительности. В настоящее время имеющийся в озерах блок консументов перестал справляться с увеличившейся массой органического опада, что и привело к ускорению процесса накопления органоматериалов илов.

### **Заключение.**

Проведя сравнение экологического состояния двух озер города (Пушкари и Ласточкино), озеро- старица на примере озера Пушкари имеет большую степень загрязнения по содержанию химических элементов и наличия растений и животных -индикаторов. Одна из причин этого, то, что озеро Ласточкино является проточным озером, а в озере Пушкари- старица реки Пензы и там наблюдается застой воды.

Среди водных экосистем региона, пойменные озера находятся в наихудшем положении. Для того, чтобы воспрепятствовать их окончательной деградации, **необходима комплексная программа их экологической реабилитации.**

1. В первую очередь необходима работа по расчистке этих водоемов от зарослей, а берегов от ивы пепельной и американского клена, дающих большую массу падающего в воду листового опада.

2. Плотины и дамбы, перекрывающие протоки, соединяющие рассматриваемые водоемы с руслом реки, должны быть ликвидированы, а дренажные канавы, которые стали причиной резкого падения уровня воды в ряде озер, должны быть засыпаны.

3. В определенных случаях желательна расчистка русел.

В настоящее время подобная работа уже проводится. Министерством лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Пензенской области в 2010–2011 г. были организованы работы по очистке старого русла р. Сура в черте города Пенза. Как показали наши исследования в 2016 г., расчистка дала большой положительный эффект. Улучшилось качество воды, возросла численность рыб, восстановились популяции двустворчатых моллюсков и речных раков, а также численность полностью погруженных в воду сосудистых растений. В 2016 г. проводились работы по расчистке оз. Затон в пойме р. Хопер близ рабочего поселка Беково. [3].

В прошлом на смену превратившимся в травяные болота старицам появлялись новые, формировавшиеся в результате меандрирования русла. В настоящее время этот процесс приостановился. Это дает основание предполагать, что экосистемы озер-стариц, учитывая возросшую скорость их деградации, в ближайшие 30-50 лет могут полностью исчезнуть с территории региона.

Важно сохранить чистоту наших озер!

### **Библиографический список:**

1. Министерство лесного и охотничьего хозяйства Пензенской области [http://archiveminleshoz.pnzreg.ru/natural\\_resources/penz\\_prir/resursy/voda](http://archiveminleshoz.pnzreg.ru/natural_resources/penz_prir/resursy/voda)
2. А.С. Ивушкин Водорегулируемые сооружения пензенской области Пенза 1993 стр. 14-15.
3. А.И. Иванов, Н.В. Чернышов, Е.Н. Кузин. Природные условия Пензенской области. Современное состояние. Монография. Пенза 2017. Стр.80-83.
4. Марденский Н.А. Рельеф Пензенской области/ Пензенская энциклопедия. М.: Научное издательство “Большая Российская энциклопедия”, 2001.
5. Хрянина О.В., Мальков А.И. Оценка инженерно-геологических условий северной оконечности плато Западная Поляна // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 4 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/04/80955> (дата обращения: 27.03.2019).