

# ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ МАЛЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЕ ГОРОДА ИРКУТСКА

*Морозов Дмитрий Алексеевич, Андреев Вячеслав Валерьевич*

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 66, 8 класс*

*Иркутская область, г. Иркутск*

Руководители: Быченко Татьяна Михайловна, Бартыш Тамара Ивановна

Работа посвящена изучению сезонной динамики родников в пригороде г. Иркутска с целью определения природоохранных мероприятий для их сохранения.

Подземные воды – источники чистой питьевой воды. Они используются для питьевых и бытовых целей. Проблема состоит в том, что данных о состоянии подземных вод в пригородной зоне города Иркутска мало.

**Цель работы:** изучить подземные воды и сезонную динамику малых водных объектов в пригородной зоне города Иркутска.

**Задачи:** 1. Определить местонахождение родников с помощью навигатора и нанести их на карту. 2. Составить географическое описание родников. 3. Измерить дебит родников по сезонам года. 4. Провести социологический опрос местных жителей. 5. Выявить хозяйственное использование воды родников.

**Объектом исследования** являются малые водные объекты – родники в пригороде города Иркутска.

**Предмет исследования:** сезонная динамика родников.

**Методы и методика.** В работе использовались следующие методы исследования: теоретический метод (обзор литературы), эмпирический (наблюдение, измерение, сравнение, анализ), математический (расчеты, составление таблицы), фотографирование.

Для комплексного исследования родников использовали оборудование: GPS навигатор, компас, нивелир, секундомер, спиртовой термометр, фотоаппарат, саперная лопата, рулетка.

*Подземными водами* называются содержащиеся в земной коре воды, находящиеся в активном взаимодействии с атмосферными и поверхностными водами и участвующие в круговороте воды на Земле. Подземные воды находятся в полостях, порах и трещинах горных пород в верхней части земной коры. Верхняя граница водонасыщенной зоны называется зеркалом или уровнем подземных вод. Там, где водоносные горизонты пересекаются с земной поверхностью, возникают родники (Семакин, 1979; Михайлов, 1991; Заика и др., 2001; Комплексная..., 2002; Пасечник, 2006; Полевые исследования..., 2012; Мазуркин, 2013 и др).

*Родник* – это естественный выход подземных вод на земную поверхность. Поскольку глубина грунтовых вод меняется в зависимости от сезона и количества выпадающих осадков,

родники могут внезапно исчезать, быть просачивающимися, капельными или бить ключом.

*По геологическим показателям* различают верховодку, артезианские, карстовые, горячие и минеральные источники. *Верховодка* – в районах с расчлененным рельефом часть воды, которая просачивается в грунт в верхней части холма, может снова выйти на поверхность ниже по склону в виде источника, расположенного выше уровня водотока. Это происходит, если зеркало грунтовых вод находится выше уровня водотока. Источники возникают там, где вода при движении вниз встречает водоупорный горизонт, а затем выходит на поверхность в месте обнажения водопроницаемых пород. Расход воды источников на склонах холмов обычно невелик и изменчив.

### **Результаты исследования и их анализ.**

Нами изучено два родника: «Целебный» и «Сосновый».

*Географическое положение родников.* Родники находятся к северу от города Иркутска между поселком «Плишкино» и микрорайоном «Славный». Расстояние до родника «Целебного» от города 1,9 км, до родника «Сосновый» - 3,9 км. Между родниками расстояние 2 км. Мимо родника проходит асфальтированная дорога из города Иркутска в поселок Плишкино.

Родник «Целебный» расположен на склоне южной экспозиции на высоте 467 м над уровнем моря, на 1-й надпойменной террасе правого берега р. Ушаковки, на расстоянии около 30 м от автотрассы. *Рельеф* холмистый. Относительная высота склона, откуда выходит родник – 11 м. Родник вытекает из-под склона на высоте 5 м. *Питание* – грунтовое. Склон сильно разрушен оврагами и дорогами, сложен лессовидным суглинком и песчаником юрского периода мощностью более 2 м. *Тип почвы:* среднеподзолистая на лессовидном суглинке. *Растительность:* верхняя часть склона родника «Целебный» покрыта сосняком разнотравным, подрост густой, преобладает осина до 1,5-2 м. В травяном покрове преобладает разнотравье. Вдоль родника, в травяном ярусе много крупнотравья, появляются сорные виды, характерные для мусорных свалок и троп: лопух войлочный, крапива двудомная, чертополох курчавый, осот, бодяк.

Родник «Сосновый» расположен далеко от автотрассы на склоне северо-восточной экспозиции на высоте 497 м над уровнем моря, на 2-й надпойменной террасе правого берега р. Ушаковки. *Рельеф* холмистый. Относительная высота склона – 10,5 м. *Питание* – грунтово-атмосферное. Склон сложен лессовидным суглинком и песчаником юрского периода мощностью более 1,5 м. *Тип почвы:* слабо подзолистая на лессовидном суглинке и песчанике. *Растительность:* северо-восточный склон родника покрыт сосняком злаково-разнотравным паркового типа. Возраст леса – 200-300 лет, сосны высотой до 30-35 м и диаметром ствола до 67 см. Сомкнутость крон 0,5–0,6, подрост практически отсутствует, подлесок сильно разрежен. В понижении рельефа, где находится родник, преобладает гидрофильная, т.е. влаголю-

бивая растительность, моховой покров высотой 20 см. Оврагов нет, но много поваленных и обгоревших стволов лиственных деревьев (березы повислой), пней спиленных хвойных деревьев (сосны обыкновенной) и троп. На тропах, ведущих к роднику, травяной покров полностью уничтожен.

Таким образом, изученные нами родники по происхождению относятся к экзогенным подземным водам, образовавшимся путем инфильтрации в грунты атмосферных осадков (дождя, снега, пара); по характеру вмещающих грунтов относятся к порово – пластовым.

По гидравлическим условиям родники являются безнапорными (грунтовые). По температуре – холодные: температура воды в роднике «Целебный» +4°C, а в роднике «Сосновом» +1°C – +2°C. По характеру залегания – воды зоны аэрации. По минерализации – пресные.

Дебит родников «Целебный» и «Сосновый» определили объемным способом измерения расхода воды, с помощью секундомера и вычисляли по формуле:  $Q=V/T_{ср}$ . Полученные данные занесли в таблицу 1 и построили диаграмму дебита родников по сезонам года (рис.1).

Таблица 1. Вычисление дебита родников «Целебный» и «Сосновый»

Дата	Время наполнения сосуда (сек)				Объем мерного сосуда (л)	Дебит источника (мл/сек)	Температура воды (°C)
	измерения			среднее			
	1	2	3				
28.10.2019г.	7.71	7.73	7.12	7.4	1	135,1	+4
29.01.2020	18.75	19.79	19.27	19.27	1	51.89	+4
25.09.2020	5,55	4,71	5,36	5,21	1	192,0	+4
<b>Вычисление дебита родника «Сосновый»</b>							
28. 10.2019г.	5.35	7.22	7.15	7.6	1	152,1	+3
29.01.2020	7.61	8.24	6.63	7.49	1	133.5	+1 –+2
25.09.2020	5,0	4,8	5,0	5.0	1	195.5	+1 – +3

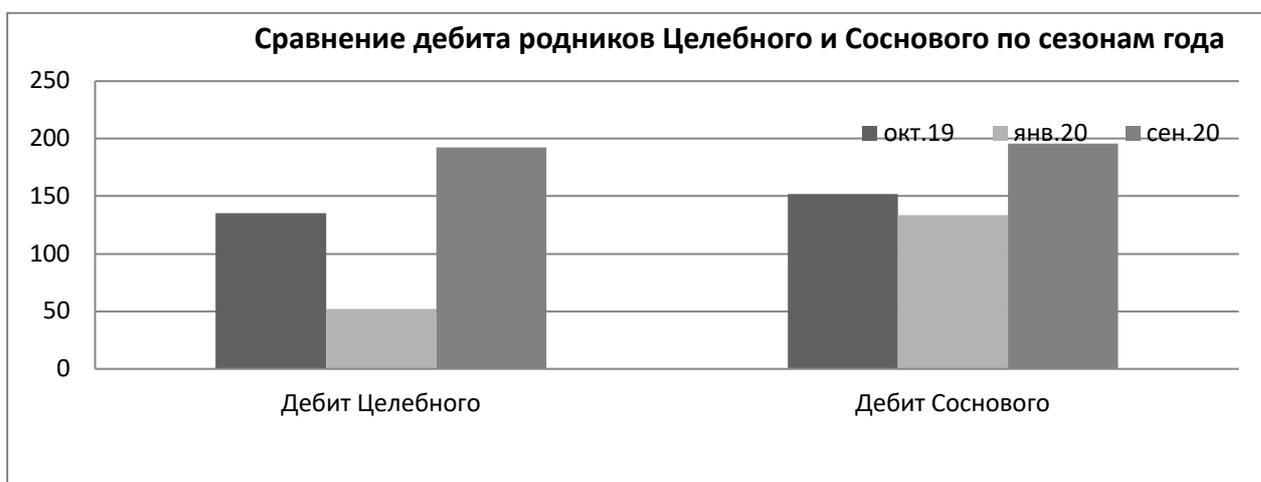


Рис.1. Диаграмма дебита родников «Целебный» и «Сосновый» по сезонам года

Полученные результаты по дебиту родников сравнили с изменением климата: среднемесячной температурой и количеством среднемесячных осадков в г. Иркутске за год с сен-

тября 2019 года по сентябрь 2020 года (рис. 2). Среднемесячные данные по температуре и осадкам в г. Иркутске за год 09.2019-09.2020 взяты из интернет - ресурса «Погода и климат» (<http://www.pogodaiklimat.ru>).

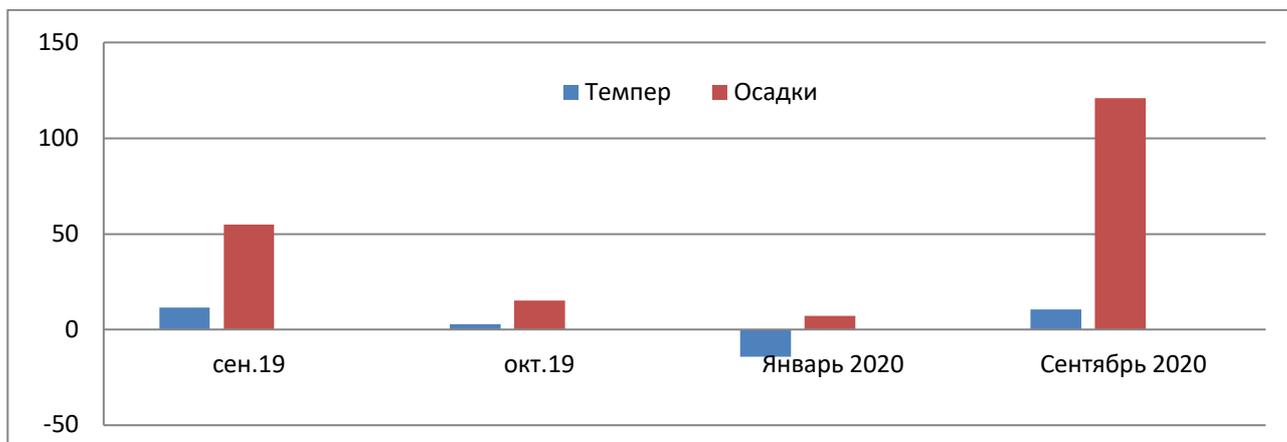


Рис. 2. Сезонная динамика температуры и осадков за год (2019-2020)

Анализ диаграмм показал, что сезонная динамика с 09.2019 по 09.2020 г. дебита родников в пригородной зоне г. Иркутска не стабильна. Зимой ниже, чем осенью, что связано со снижением атмосферно-грунтового питания в зимний период – 7 мм, а в осенний период – 55 мм в 2019 году и 121 мм в 2020 году. На диаграмме (рис.2) видно увеличение среднемесячных осадков осенью 2020 г. в 2 раза.

Органолептический анализ воды показал следующее: родниковая вода бесцветная, прозрачная. Запах отсутствует. Осадки нет. На вкус вода пресная. Эти же свойства воды подтверждают местные жители: вода стоит до 30 – 40 дней и не даёт осадка, не «киснет», нет запаха.

На территории родника «Целебный» антропогенная нагрузка проявляется тропиной сетью (7 троп), отдельными вырубками хвойных деревьев, редким подростом древостоя, следами кострищ и мусорных свалок, ярко выраженными эрозионными процессами на склоне холма южной экспозиции. На вершине склона много искусственно выкопанных ям глубиной до 1,5 метров.

В 2016 году для предотвращения эрозионных процессов на склоне территории родника «Целебный» учащимися СОШ № 66 было высажено 10 саженцев сосны обыкновенной. В сентябре 2020 года насчитали 13 саженцев сосны, со средней высотой – 1,5 метров, что свидетельствует о хорошей приживаемости сосны и благоприятных условиях обитания.

**Выводы 1.** Обзор литературы показал, что исследованные родники относятся к экзогенным подземным водам, к порово-пластовым и трещиновато-пластовым, безнапорным грунтовым, пресным подземным водам. 2. По температуре – холодные, по залеганию – воды зоны аэрации, по качеству – питьевые. 3. Органолептический анализ воды показал, что вода родников – бесцветная, прозрачная, без осадка, без запаха, чуть сладковатая на вкус. 4. Се-

зонная динамика с 09.2019 по 09.2020 г. дебита родников не стабильна, что связано с влиянием метеорологических условий и сезонностью климата.

**Практическая значимость работы.** Мониторинговые исследования родников в пригороде г. Иркутска позволили выявить сезонную динамику расхода воды; провести информирование жителей микрорайона «Славный» в пригородной зоне г. Иркутска, пользующихся водой родника «Сосновый» для предупреждения кишечной инфекции; выявить антропогенное воздействие на растительные сообщества и почвенный слой прилегающих к родникам территорий и провести своевременные лесомелиоративные мероприятия по улучшению экологического состояния родников с целью их сохранения, наметить планы на будущее.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заика Е.А., Молчанова Я.П., Серенькая Е.П. Рекомендации по организации полевых исследований состояния малых водных объектов с участием детей и подростков. М.: Российский химико – технолог. университет им. Д.И. Менделеева, 2001. – 100 с.
2. Комплексная экологическая практика школьников и студентов / под ред. проф. Л.А. Коробейниковой. – Санкт-Петербург, 2002.
3. Мазуркин П.М., Тарасова Е.И. Способ измерения и анализа динамики объемного расхода водотока родника // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 4. – С. 104-109.
4. Михайлов В.Н. Общая гидрология. Учебник для Вузов: М.: «Высшая школа», 1991. 368 с.
5. Пасечник В.В. Школьный практикум по экологии. -М.: Дрофа, 2006. 105 с.
6. Полевые исследования водотоков и водоёмов. Методические рекомендации. ВООП, Иркутск, 2012.
7. Семакин Н.К. Внеклассная работа по географии. – М., 1979 – 160 с.
8. Интернет - ресурс «Погода и климат» (<http://www.pogodaiklimat.ru>)