

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
Вычисление дебита родника «Сосновый»							
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

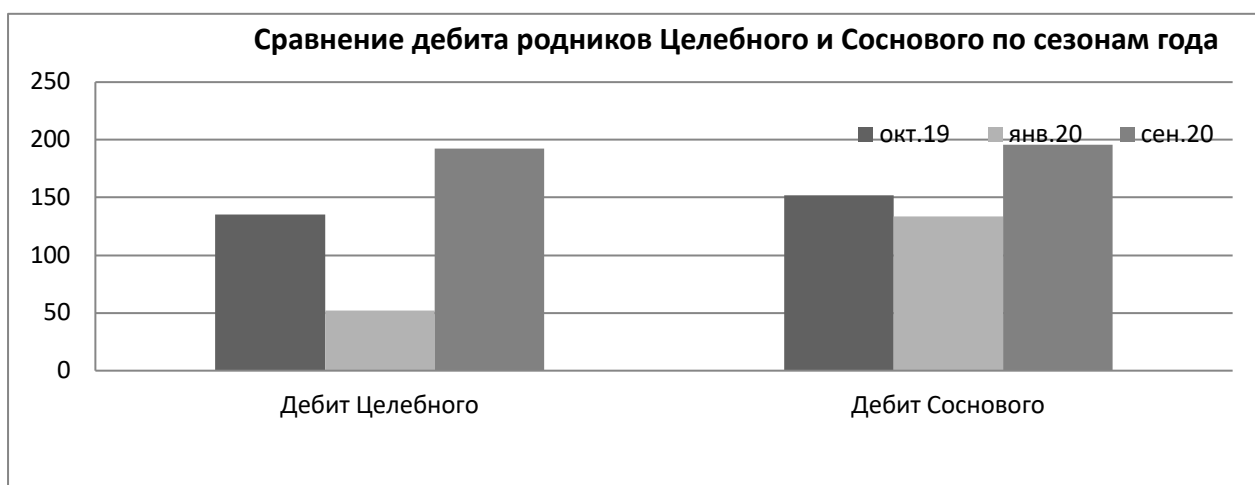


Рис.1. Диаграмма дебита родников «Целебный» и «Сосновый» по сезонам года

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>).

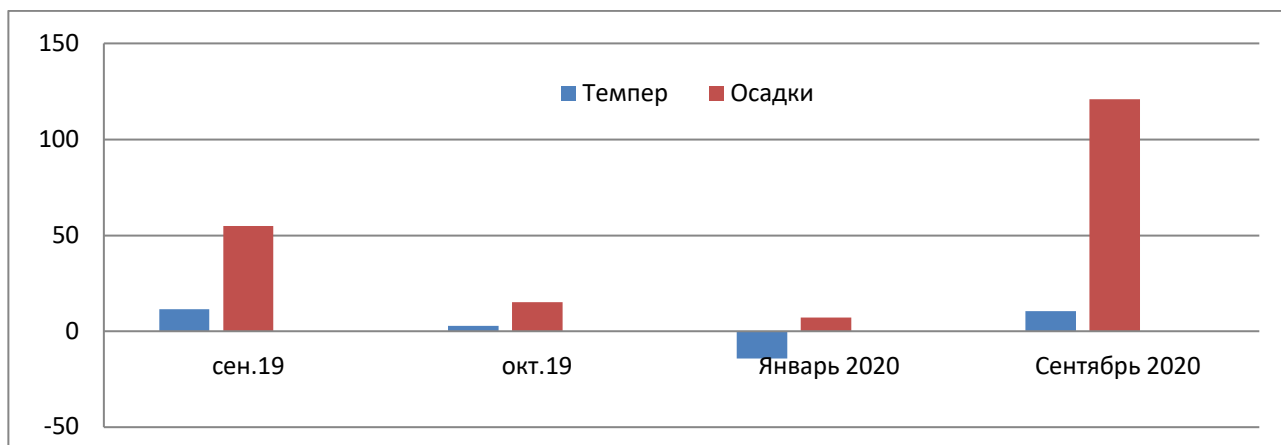


Рис. 2. Сезонная динамика температуры и осадков за год (2019-2020)

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>)