

УДК – 504.4.062.2

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕКИ КЫЛШАКТЫ, АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Фахруденова И.Б.

*(к.б.н., кафедра географии, экологии и туризма КГУ им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау,
Казахстан, agrokgi@mail.ru)*

Айшук Е.Ж.

*(магистрант специальности экология КГУ им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау,
Казахстан, edil_94.03@mail.ru)*

Хамитова А.Ж.

*(учитель химии и биологии Симферопольской средней школы, Зерендинского района,
Акмолинской области, assel_81_10@mail.ru)*

Подвительский Н.Ф.

*(ученик 6 «Б» класса Симферопольской средней школы, Зерендинского района,
Акмолинской области)*

Андатпа

Бұл мақалада 2015 – 2017 жылдар аралығында Қылшықты өзенінің экологиялық жағдайы туралы мәліметтер келтірілген. Өзеннің көпжылдық жағдайы туралы жалпы ақпараттар жинақталып, өңделді. Қылшықты өзенінің ластануын болдырмау, азайту, сондай – ақ оны тазалау бойынша ұсынымдар берілді.

Түйінді сөздер: судың сапасы, нормативтік көрсеткіштер, шекті рауалы концентрациялары (ШРК), органолептикалық көрсеткіштер, гидрохимиялық талдау, антропогендік әсер.

Аннотация

В данной статье приводятся данные об экологическом состоянии реки Кылшақты на 2015 – 2017 гг. Собрана и обработана общая информация о многолетнем состоянии реки. Предложены рекомендации по предотвращению, снижению загрязнения реки Кылшақты, а так же ее очистки.

Ключевые слова: Качество воды, нормативные показатели, предельно допустимые концентрации (ПДК), органолептические показатели, гидрохимический анализ, антропогенное воздействие.

Annotation

This article presents on the ecological status of the Kylshakty river for 2015 – 2017 years. Collected and processed general information on the perennial state of the river. Recommendations are offered on prevention, reduction of pollution of the river Kylshakty, as well as its cleaning.

Key words: Water quality, normative indicators, maximum permissible concentrations (MPC), organoleptic indicators, hydrochemical analysis, anthropogenic impact.

Введение

Вода – уникальное вещество в нашей природе, которое на Земле существует в трех агрегатных состояниях – твердом, жидком и газообразном [1].

Роль воды в процессах превращения веществ в живой и неживой природе не сравнима ни чем. Практически все химические превращения на Земле происходят или с непосредственным участием воды, или в водных растворах, или, во всяком случае, в ее присутствии.

Реки являются подвижными водами и следовательно для них характерно миграция различных элементов и частиц, вследствие чего происходит их загрязнение. Качество воды водных объектов г. Кокшетау не соответствует норме. Поэтому

исследование экологического состояния реки Кылшакты является актуальной на сегодняшний день.

Целью исследований была экологическая оценка реки Кылшакты по состоянию на 2015 – 2017 гг.

Река Кылшакты протекает по обширной равнине в субширотном направлении с востока на запад и впадает в оз. Копа с восточной стороны г. Кокшетау. Долина реки разработана слабо, имеет лишь низкую и высокую пойму и слабо выраженную первую надпойменную террасу. Ширина русла 5 – 7 м., на плесах до 10 – 20 м. Низкая и высокая пойма развиты на всем протяжении реки. Поверхность их неровная, высота около 1 м., ширина колеблется от 1 м до 800 м. в низовьях. Первая надпойменная терраса довольно четко выделяется в районе Кокшетауского железнодорожного вокзала вверх по течению. Ширина террасы достигает 150 – 200 м. высота 1,5 – 2 м. Террасовые отложения представлены мелкозернистыми и разнотернистыми песками с глинистыми прослойками.

Река Кылшакты – берет начало с юго-востока от г. Щучинска и впадает в оз. Копа.

1. Длина реки – 104 км.
2. Площадь водосбора реки – 1010 км.2.
3. Общее падение реки – 216 м.
4. Средний уклон реки – 2,10 %.

Водосбор представляет собой всхолмленную равнину, переходящую в мелкосопочник. Большая часть его (80 %) распахана. Отдельные участки смешанного леса (береза, сосна) встречаются только в верховьях реки.

Долина в верхнем и нижнем течении выражена слабо (ширина 2 – 3 км.), с низкими, пологими склонами, высота которых – 2 – 6 м. В среднем течении долина сужается до 0,5 – 1,5 км, склоны становятся крутыми высотой 15 – 20 м.

Пойма преимущественно односторонняя, встречается в верхнем и нижнем течении; ее ширина 100 – 300 м.

Русло на всем протяжении, за исключением небольшого участка в верхнем и среднем течении, хорошо выражено; преобладающая ширина его – 10 – 20 м., на устьевом участке – до 40 м. Берега в верхнем и нижнем течении достигают высоты 2 – 4 м., дно суглинистое, заросшее водной растительностью. На всем протяжении реки плесовые участки чередуются с перекатами, которые летом обычно бывают сухими. У населенных пунктов русло загружено плотинами, образующими пруды.

Высота весеннего подъема уровня в среднем течении 0,7 – 1,5 м., в нижнем до 2 – 2,5 м. После спада половодья, река на большом протяжении пересыхает и вода остается только в прудах. Дожди существенного влияния на сток не оказывают. Подрусловые воды залегают на глубине 1 – 2 м. в верхнем течении, и до 4 – 6 м. в нижнем. Зимой вода сохраняется только в наиболее глубоких водоемах, на всем остальном протяжении река промерзает. Весной наблюдается непродолжительный (1 – 2 дня) ледоход. На реке построено около 10 вододерживающих плотин. Длина их от 15 до 30 м., ширина – от 2 до 10 м. Весной плотины обычно прорываются. Пруды используются для полива огородов, водопоя скота, технического водоснабжения двух кирпичных заводов и для других хозяйственных надобностей.

В черте г. Кокшетау отдельные плесы реки Кылшакты сильно засорены мусором, зарастают и приобретают зловонные запахи. Долина реки в настоящее время требует санитарного надзора. В пределах города русло реки более или менее благоустроено: бетонные берега, два моста. Однако, мост у самого оз. Копа требует капитального ремонта.

Основные гидрологические характеристики:

- 1) площадь водосбора – 1010 км.2;
- 2) объем годового стока – средний, многолетний – 23 тыс. м3.
- 3) средняя продолжительность периода стока – 50 – 60 дней.

Ложе озерных котловин: озеро Копа расположено в северо-западной части г. Кокшетау. В пределах озерно – аллювиальной равнины выделяются *пойма* оз. Копа и первая надпойменная терраса. Пойма прослеживается полосой 5 – 20 м. вдоль озера, расширяясь до 400 м. Первая надпойменная терраса выделяется с юго – западной стороны озера, а с восточной она сливается с озерной равниной.

Балочная сеть характеризует эрозионный рельеф. Развита она довольно слабо. Суффозионно – просадочный рельеф включает мелкие по размеру блюдцеобразные впадины. Блюдцеобразные формы рельефа занимают пониженные участки.

Для перехвата и отвода ливневых и талых вод стекающих по оврагу и по территории города в широтном направлении, проложена нагорная канава.

В настоящее время нагорная канава представляет собой заросший камышом, заиленный и местами заболоченный водоток, по которому в период интенсивного таяния снегов и ливневых дождей поверхностные воды с прилегающих возвышенностей сбрасываются через территорию города в р. Кылшақты. Нагорная канава также принимает поверхностный сток с улиц и проездов застроенной части города, расположенной южнее.

В районе впадения нагорной канавы в р. Кылшақты русло канавы неясно выражено, вследствие этого ливневые и талые воды, разливаясь по прилегающей территории, образуют обширную заболоченность. Сюда же, в пониженное место, стекают загрязненные поверхностные воды с прилегающей застройки.

До строительного освоения территории чистые поверхностные ливневые и талые воды в естественном состоянии беспрепятственно стекали в пойму р. Кылшақты и озеро Копа, пополняя его запасы.

Строительное освоение города привело к тому, что проложенные насыпи дорог, особенно в широтном направлении, и объекты застройки с глубоко опущенными фундаментами, стали препятствовать стоку поверхностных вод в сторону озера. Во время выпадения ливневых дождей и интенсивного таяния снегов поверхностные воды скапливаются в понижениях на дорогах и во дворах многоэтажной застройки.

В настоящее время в городе для сбора поверхностного стока имеется лишь незначительная сеть открытой арычной сети, проложенной в центральной части города в границах ул. Абая, Кенесары, Горького и Акана Серы. Общая протяженность арычной сети составляет 8 км.

Отвод загрязненных поверхностных вод, собранных арычной сетью с городской территории, производится в озеро Копа и р. Кылшақты. Сброс атмосферных вод в реку и водоем без предварительной очистки от нефтепродуктов и твердых веществ, которые содержат в себе тяжелые металлы, является нарушением «Водного кодекса Республики Казахстан»[2].

Методы исследования

Органолептические показатели качества воды в реке Кылшақты (запах, вкус, цветность, мутность, концентрация сульфатионов) определялись по методике визуального турбидиметрического метода рекомендованным Международным стандартом ИСО 6658.

Результаты анализа загрязнения воды тяжелыми металлами получены использованием атомно – абсорбционной спектроскопии (ААС) для определения микроколичеств химических элементов в водной среде.

Гидрохимические показатели качества воды, в частности показатели: водородный показатель (рН), растворенный кислород, минерализация (анионы – карбонаты, гидрокарбонаты, сульфаты, хлориды; и катионы – кальций, магний, натрий и калий), сухой остаток, общая жесткость, биогенные элементы (нитраты, фосфаты, аммоний, нитриты), фториды, железо общее. Количественные данные по этим показателям занимают значительное место в совокупности данных о состоянии водного объекта и могут быть определены без серьезных трудностей полевыми и лабораторными методами, при соблюдении правил отбора и хранения проб.

Отбор проб осуществлялся по обще принятой методике. Место взятия проб воды на химический анализ: р. Кылшақты (в черте города Кокшетау). Химический анализ проб воды проводился в сертифицированной лаборатории ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Щучинск.

Результаты исследования

Для оценки качества воды реки Кылшақты была использована система классификации качества воды по А.А. Былинкиной [3], которая основывается на результатах анализов по определению органолептических показателей воды (Таблица 1).

Согласно данным, приведенным на Таблице 1 воду в реке Кылшақты по степени загрязненности можно отнести к грязной и очень грязной воде [4].

Таблица 1 Соответствие полученных показателей воды реки Кылшақты согласно нормативов приведенных общепринятой системе классификации качества воды по А.А. Былинкиной

<i>Степень загрязнения</i>	<i>Запах, балл</i>	<i>Цветность, градус Pt–Со шкалы</i>	<i>Мутность, мг/л</i>	<i>Прозрачность, см</i>	<i>рН</i>
Очень чистая	1	10–15	1,2–1,5	>30	6,0 – 8,0
Чистая	2	20–45	1,5–2,0	30–20	6,5 – 8,5
Умеренно–загрязненная	3	50–75	2,0–2,5	19–3,0	7,5 – 9,0
Загрязненная	4	70–85	2,5–3,0	2,0–1,0	9–10
Грязная	5	85–90	3,0–3,5	1,0–0,5	9–10
Очень грязная	6	>90	>3,5	<0,5	11–13

Самые распространенные тяжелые металлы – это медь, кадмий, цинк и свинец (Таблица 2). Тяжелые металлы в водоеме вызывают целый ряд негативных последствий: попадая в пищевые цепи и нарушая элементный состав биологических тканей, они оказывают тем самым прямое или косвенное токсическое воздействие на водные организмы.

Таблица 2 Содержание тяжелых металлов в воде реки Кылшақты

<i>Наименование</i>	<i>2015 г.</i>	<i>2016 г.</i>	<i>2017 г.</i>	<i>ПДК</i>
Медь (Cu), мг/дм ³	1,4	2,5	2,2	1,0

Кадмий (Cd), мг/дм ³	0,012	0,014	0,01	0,001
Цинк (Zn), мг/дм ³	4,7	5,6	5,1	5,0
Свинец (Pb), мг/дм ³	0,3	1,2	1	0,03

В Таблице 2 показано, что содержание кадмия в пробах 2016 г. превышало ПДК на 0,009 мг/дм³. В целом же содержание тяжелых металлов в воде реки Кылшакты находилось на уровне нормативных показателей и не превышало ПДК.

Важными показателями качества воды реки Кылшакты являются гидрохимические показатели. Железо – один из самых распространенных элементов в природе. Диапазон определяемых концентраций железа в воде – от 0,1 до 1,5 мг/л. Определение возможно и при концентрации железа более 1,5 мг/л после соответствующего разбавления пробы чистой водой.

ПДК общего железа в воде водоемов в годы проведения исследований составляет 0,3 мг/л, лимитирующий показатель вредности – органолептический.

На Рисунке 1 показано, что содержание железа в реке Кылшакты превышает нормативные показатели в более чем в 2 раза.

Присутствие в воде аммиака растительного или минерального происхождения не опасно в санитарном отношении. Воды, причиной образования аммиака в которых является разложение белковых веществ, непригодны для питья [5].



Рисунок 1 Содержание железа в реке Кылшакты (мг/л)

Пригодной для питьевых целей считается вода, содержащая лишь следы аммиака и нитритов, а по стандарту допускается содержание не более 10 мг/л нитратов. При наличии в воде более 50 мг/л нитратов наблюдается нарушение окислительной функции крови.

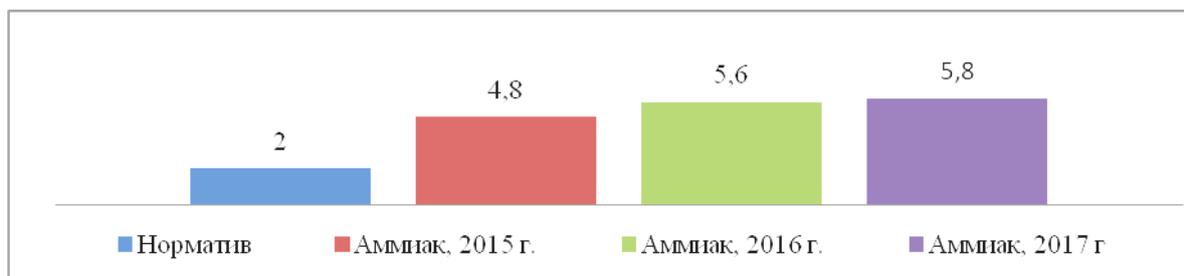


Рисунок 2 Содержание аммиака в воде реки Кылшакты (мг/л)

Как видно из Рисунка 2, содержание аммиака в воде реки Кылшакты превышают норматив в 2 раза на протяжении всех трех лет.

Нитритами называются соли азотистой кислоты. ПДК нитритов (по NO_2^-) в воде водоемов составляет 3,3 мг/л (или 1 мг/л нитритного азота), лимитирующий показатель вредности – санитарно – токсикологический.

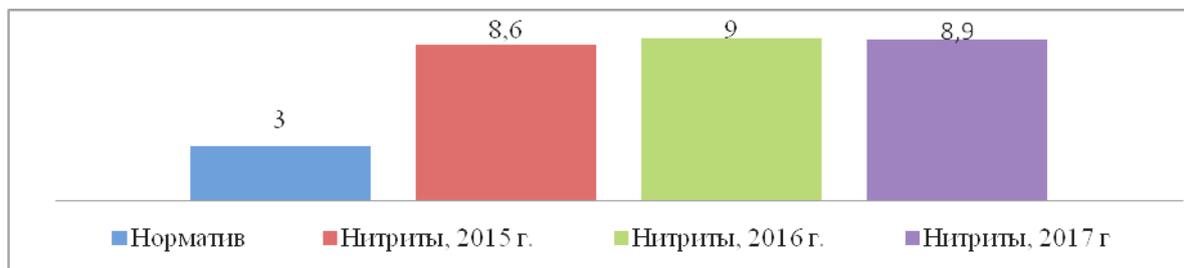


Рисунок 3 Содержание нитритов в воде реки Кылшакты (мг/л)

Из данных на Рисунке 3 следует, что по результатам исследования наличие нитритов в воде реки Кылшакты не соответствует нормативным показателям.

Нитраты являются солями азотной кислоты и обычно присутствуют в воде (Рисунок 4). Повышенное содержание нитратов в воде может служить индикатором загрязнения водоема в результате распространения фекальных либо химических загрязнений (сельскохозяйственных, промышленных).

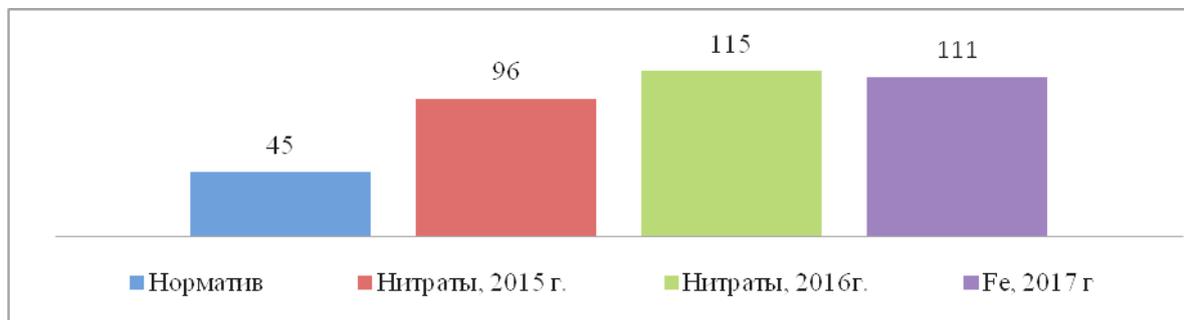


Рисунок 4 Содержание нитратов в воде реки Кылшакты (мг/л)

На Рисунке 4 показано что наличие нитратов в воде реке Кылшакты не соответствует нормативным показателям.

Нормирование качества воды в соответствии с ГОСТ 17.1.3.07 – 82 «Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения» под качеством воды в целом понимается характеристики ее состава и свойств, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования. При этом показатели качества представляют собой признаки, по которым производится оценка качества воды. В соответствии с правилами и нормами СанПиН 2.1.4.1074 – 01 должна быть безопасна в эпидемиологическом отношении, безвредна по химическому составу и должна иметь благоприятные органолептические свойства.

Заключение

На основании выше изложенного, нами были сделаны следующие выводы:

1. Согласно общепринятой классификации качества воды по А.А. Былинкиной, вода реки Кылшақты оценивается как грязная и очень грязная.
2. Уровень загрязнения воды реки Кылшақты тяжелыми металлами (свинец, кадмий, цинк, медь) не соответствует норме и превышает ПДК в течении 3 – х лет (2015 – 2017 гг.)
3. Современное состояние реки Кылшақты требует немедленного предотвращения сброса вредных веществ в реку. Принятие мер очистки с использованием механических, химических, биологических, физических методов очистки.

Литература:

1. Фомин Г.С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. – М.: Наука, 2000. – 839 с.
2. Нурбаев С.К., Грановский Э.И., Шишкова Н.К. и др. // Спектрохимическое определение тяжелых металлов в объектах окружающей среды, пищевых продуктах и биологических материалах. – Кокшетау, 1999. – 45 с.
3. Другов Ю.С., Родин А.А., Кашмет В.В. Пробоподготовка в экологическом анализе. – М.: Лаб – Пресс. 2005. – 756 с.
4. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения, СанПиН РК 3.01.070.98.
5. Информационный бюллетень Казгидрометцентр о состоянии окружающей среды Акмолинской области 2017 г. – Кокшетау, 2012. – 48 с.

ӘОЖ 372.891

ГЕОГРАФИЯНЫ ОҚЫТУДА ОҚУШЫЛАРҒА ГЕОХРОНОЛОГИЯЛЫҚ КЕСТЕНІ ТҮСІНДІРУДІҢ САНАМАҚ ТӘСІЛІ

Шұлғаубаев Е.Қ.

(Семей қаласының Шәкәрім атындағы Мемлекеттік университетінің «Химия және география» кафедрасының аға оқытушысы)

Көбегенова Қ.

(Семей қаласының Шәкәрім атындағы Мемлекеттік университетінің «Химия және география» кафедрасының 4 – ші курсы студенті)

Кұллубаева Г.

(Семей қаласының Шәкәрім атындағы Мемлекеттік университетінің «Химия және география» кафедрасының 4 – ші курсы студенті)

Аңдатпа

Берілген мақалада физикалық географияны оқу барысында оқушылардың геохронологиялық кестені зерттеу мәселелері қарастырылады. Авторлар геохронологиялық кестені, оқушылардың геохронологиялық дәуірлер мен кезеңдерді оңай игерулері үшін ұсынып отыр.

Түйінді сөздер: география, геохронологиялық кесте, әдістеме, мектеп, геохронологиялық санамақ.

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы изучения школьниками геохронологической таблицы в курсе изучения физической географии. Авторами предлагается геохронологическая считалка, которая способствует легкому освоению и изучению учащимися периодов и эр геохронологической шкалы на казахском языке.