



Рис. Схема изрезанности береговой линии арктических морей

Таким образом, изрезанность береговой линии арктических морей России изменяется от 0,17 до 0,44 при среднем 0,2. Наиболее изрезанные берега Баренцева и Карского морей. Вероятнее всего это связано с составом пород, слагающих берега.

Литература

1. Краткая история исследований мирового океана [Электронный ресурс]. URL: <http://mir.zavantag.com/geografiya/74910/index.html?page=18> (Дата обращения 01.06.16).
2. Северный Ледовитый океан [Электронный ресурс]. URL: <https://geographyofrussia.com/doklad-severnyj-ledovityj-ocean/> (Дата обращения: 25.05.16).

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕК, ВПАДАЮЩИХ В АРКТИЧЕСКИЕ МОРЯ РОССИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Е.В. Комарова, В.А. Бутошина, О.И. Двинянина

Научный руководитель старший преподаватель Е.П. Янкович

***Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия***

Загрязнение рек – всеобщая экологическая проблема. В результате хозяйственной деятельности человека происходит загрязнение водных объектов различными химическими элементами. Водные объекты в районе Крайнего Севера, преимущественно устьевые участки рек, являются малоисследованными в гидрохимическом и гидрологическом отношении, что объясняется суровыми климатическими условиями арктического региона [5].

Цель данной работы – оценить качество воды рек, впадающих в моря российской Арктики с использованием геоинформационных технологий.

Материалом для работы послужили литературные данные по гидрохимическому анализу следующих рек: Северная Двина, Печора, Обь, Пур, Енисей, Лена, Яна, Колыма и Индигирка. Для оценки качества речных вод использован способ оценки качества водных объектов, сформированный на расчете индекса загрязнения воды (ИЗВ). Имеется семь классов загрязненности водных объектов, по величине ИЗВ: I-очень чистая, ИЗВ <0,3; II - чистая, ИЗВ >0,3 до 1; III-умеренно загрязненная, ИЗВ >1 до 2,5; IV-загрязненная, ИЗВ >2,5 до 4; V – грязная,

СЕКЦИЯ 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ И РЕСУРСОВ АРКТИКИ

ИЗВ >4 до 6; VI - очень грязная, ИЗВ>6 до 10; VII- чрезвычайно грязная, ИЗВ >10 [1]. Для накопления литературных данных, их обобщения и сравнительного анализа использовано программное обеспечение ArcGIS.

В ходе исследования были собраны данные по основным гидрохимическим параметрам рек арктического бассейна (таблица). Так, в р. Северная Двина значения основных гидрохимических показателей находится в пределах нормы за исключением содержания железа [3]. Его концентрация в водоеме превышает ПДК в 1,4 раза. Это объясняется тем, что в реку поступают сточные воды с предприятий лесной и целлюлозно-бумажной промышленности, а также с предприятий энергетики. Аналогичная ситуация наблюдается в р. Пур и р. Енисей [6]. Поступление загрязняющих веществ в русло реки Пур связано в основном с природными факторами – болотных угодий, за счет которых идет питание реки.

Процесс загрязнения воды р. Енисей связан с деятельностью водного транспорта, лесообрабатывающей промышленностью, а также атмосферным переносом загрязняющих веществ от Норильского комбината.

В р. Индигирка наблюдается превышение ПДК по уровню содержанию меди в 4,9 раза и ртути в 28 раз [2]. Это объясняется наличием промышленных предприятий, предприятий ЖКХ и энергетики, водным транспортом, а также наличием полигонов промышленных и бытовых отходов на территории бассейна реки.

В р. Обь превышение ПДК, по литературным источникам, было установлено по фосфатам, железу и марганцу в 2; 5,8 и 1,9 раза соответственно [6]. В бассейне реки сконцентрирован огромный промышленный потенциал страны. Его функционирование порождает гигантский объем сточных вод, поступающих в русло рек.

В р. Калыма было отмечено превышение ПДК по следующим гидрохимическим параметрам: медь – в 5,1 раза, ртути – в 20 раз, хрома – в 32 раза и марганца – в 33 раза [2]. Главные источники поступления загрязняющих веществ в водные объекты Колымы являются сточные воды заводов золотодобывающей промышленности и жилищно-коммунального хозяйства, а также поверхностный сток с неблагоустроенных зон населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий.

В остальных реках, согласно литературным данным, наблюдается большое число гидрохимических показателей, значения которых превышают ПДК [3,4].

На основе собранных дан был рассчитан индекс загрязнения воды для каждого исследуемого водотока (таблица). Результаты представлены на карте (рисунок).

Таблица

Гидрохимические показатели рек арктического бассейна

Пункт	БПК ₅	хлориды	сульфаты	нитриты	нитраты	аммиак	фосфаты	железо	ИЗВ*
ПДК	4	350	500	3,3	45	2	0,2	0,3	
Северная Двина	1,8	23,08	66,86	0,004	0,83	0,25	1,1	0,41	0,3
Печора	2,4	1,47	0,98	0,008	0,38	29	1	260	111
Обь	3	3,5	39	0,1	0,57	0,61	0,4	1,75	1,1
Пур	1,6	5,7	4,8	0,006	0,24	0,22	0,11	0,9	0,5
Енисей	2,3	1,23	11,4	0,00043	0,0856	0,189	0,0052	0,426	0,3
Лена	2,1	90	40	0,012	0,5	0,35	0,03	400	167
Яна	1,6	1,37	1,93	0,004	2	41	5	190	85
Колыма	1,2	2	12,2	0,006	0,082	0,115	0,017	0,153	0,1
Индигирка	1,6	0,7	12,1	0,001	0,034	0,089	0,002	0,103	0,1

* $ИЗВ = 1/8 \sum Si/ПДК_i$, где S_i - концентрация загрязняющего вещества, $ПДК_i$ – предельно допустимая концентрация этого вещества[1].

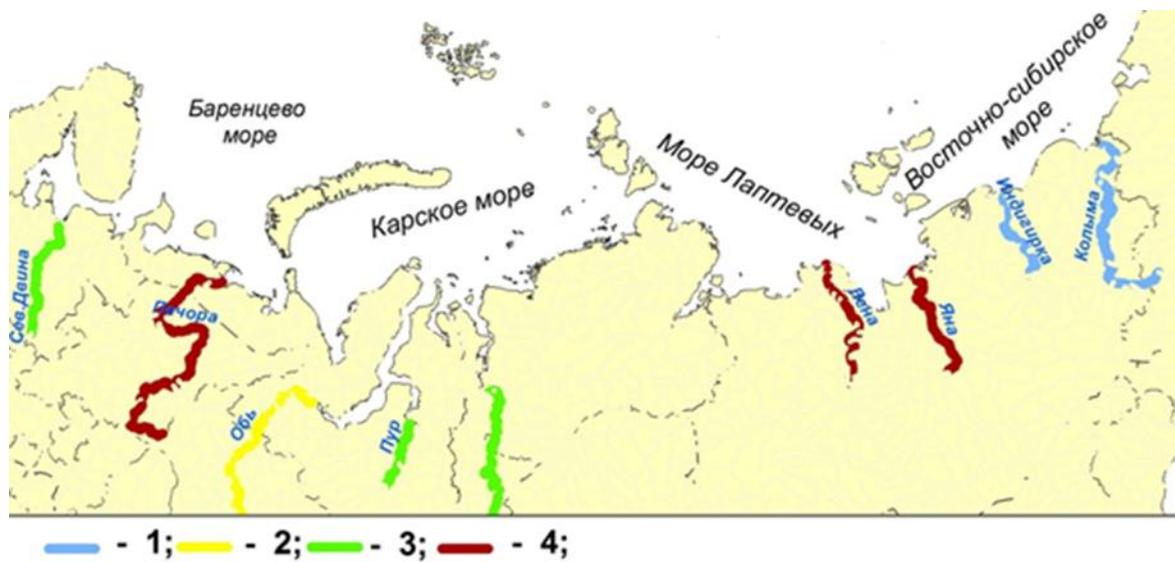


Рис. Загрязненность водных объектов арктического бассейна по величине ИЗВ

Условные обозначения: классы загрязненности водных объектов, по величине ИЗВ: 1- Очень чистая; 2 - Умеренно загрязненная; 3 - Чистая; 4 - Чрезвычайно грязная.

Согласно общепринятой методике воды рек Колыма и р. Индигирка можно отнести к очень чистым (I класс качества вод), т.к. ИЗВ по результатам анализа был равен 0,1. В реках Северная Двина и Енисей ИЗВ равен 0,3, а в реке Пур $ИЗВ = 0,5$. Таким образом они представляют собой чистые водоемы, т.е. они соответствуют II классу качества вод.

ИЗВ для реки Обь равен 1,1. Данное значение позволяет охарактеризовать водоем как умеренно загрязненный, а класс качества воды определить, как третий.

Значения ИЗВ остальных водоемов (р. Яна, р. Печора и р. Лена) очень высоки. В соответствии с общей классификацией данные водоемы следует отнести к чрезвычайно грязными, т.е. к VII классу качества вод (рис.).

Таким образом, необходимо проводить наблюдения за качеством речных вод арктического бассейна и применять меры по очистке, охране и рациональному использованию водных ресурсов.

Литература

1. Временные методические указания, по комплексной оценке, качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. – М., 1986. – 5 с.
2. Городничев Р.М., Ядрихинский И.В., Ушницкая Л.А., Спиридонова И.М., Колмогоров А.И., Фролова Л.А. Особенности морфометрических и гидрохимических параметров водно-эрозийных озер северной части Якутии // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 2-3. – С. 319-320
3. Даувальтер В. А., Хлопцева Е. В. Гидрологические и гидрохимические особенности озер Большеземельской тундры// Вестник МГТУ. 2008.Т.1. №3. С. 407-414.

СЕКЦИЯ 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ И РЕСУРСОВ АРКТИКИ

4. Знаменский В.А. Оптимальная схема расчёта допустимой нагрузки на бассейн реки / В. А. Знаменский // Программные системы: теория и приложения: электрон. науч. журн. 2011. /№ 3(7). – С.~39--40.
5. Четверова А. А., Потапова Т. М., Федорова И. В. Геохимический сток арктических рек на примере рек Западной Сибири и реки Лена // Водная среда и природно-территориальные комплексы: исследование, использование, охрана. Материалы IV Школы-конференции молодых ученых с международным участием (26–28 августа 2011 г.). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. С. 83-88.
6. Шорникова Е.А. Характеристика гидрохимического режима водотоков широтного отрезка Средней Оби / Е.А. Шорникова // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2007. – №2. – С. 57-72.

ПРИРОДООХРАННЫЕ ЗОНЫ АРКТИКИ

А.А. Новикова, Э.И. Гудина

Научный руководитель старший преподаватель Е.П. Янкович

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Природоохранные зоны Арктики — это места суровой и удивительно красивой природы, нетронутой человеком. На территории природоохранных зон не ведётся какая-либо масштабная хозяйственная деятельность, не разрабатываются месторождения полезных ископаемых, отсутствуют промышленные предприятия, лишь иногда встречаются редкие поселения коренных народов. Долины, изрезанные устьями рек, полярные пустыни, тундры, заповедные острова, песчаные пляжи — это лишь малая часть поражающих фантазию ландшафтов. Здесь уникальные пейзажи граничат бескрайними ледяными просторами, ведущими к легендарному Северному полюсу.

Контроль особо охраняемых природных зон Арктики включает в себя наблюдение за всеми факторами, способными нанести вред окружающей среде. Геоинформационные системы являются одним из перспективных методов мониторинга состояния охраняемых территорий. С его помощью возможно создавать карты для наблюдения за изменениями природной среды в результате различных антропогенных воздействий. Таким образом легко оценить состояние и скорость деградации природоохранной зоны [1].

С другой стороны, геоинформационные системы возможно применять как средство сбора и управления данными по природоохранным зонам. На территории заповедников, заказников и национальных парков возможно проведение масштабного мониторинга растительности, животных, птиц, разработка различных планов по охране природы.

Геоинформационные системы помогают определять границы распространения растительного и животного мира через освоенные территории между природоохранными зонами. Постоянное обновление информации помогает совершенствовать меры по охране заповедников, следить за их исполнением, вносить изменения в имеющиеся базы данных.

Геоинформационные системы используются для исследования территории в целом, а также для наблюдения за определенными видами растительности и животных в пространстве и времени. Использование геоинформационных систем помогает в поиске районов с подходящими условиями для существования и