

УДК 504.4.054

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛАНДШАФТОВ БАССЕЙНА РЕКИ САЛГИР

Власова А.Н.

Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, Симферополь, Украина

Рассмотрены основные источники загрязнений бассейна реки Салгир. Определены комплексные показатели экологического состояния основных рек системы Салгира. Выделены участки бассейна с устойчивым и неустойчивым экологическим состоянием.

Ключевые слова: водный бассейн, источники загрязнений, показатели экологического состояния.

ВВЕДЕНИЕ

Охрана водосборных бассейнов рек – необходимое условие накопления качественной воды. Для Крыма проблема недостатка пресной воды всегда была актуальной из-за засушливого климата и особенностей развития речной сети.

Воды реки Салгир, как самой длинной реки на полуострове, а также его притоков (особенно Биюк-Карасу) имеют большое хозяйственно-питьевое и сельскохозяйственное значение. На реке и ее притоках построено 5 водохранилищ (Симферопольское, Тайганское, Белогорское, Балановское, Аянское), более 400 прудов, которые являются источниками хозяйственно-питьевого назначения. Кроме того, в бассейне Салгира находятся элементы оросительных систем и водохозяйственного комплекса Северо-Крымского канала. Существует жесткая конкуренция между различными водопользователями (жилищно-коммунальное хозяйство, сельское хозяйство, промышленность). Все вышеперечисленные факторы оказывает влияние на гидрологическое состояние прилегающих земель.

Целью исследования является оценка экологического состояния вод в русле реки Салгир и ландшафтов ее бассейна для обеспечения качества водных ресурсов реки. В соответствии с поставленной целью решены следующие задачи:

- рассмотрены источники загрязнений бассейна реки Салгир;
- выполнена оценка экологического состояния вод и ландшафтов бассейна;
- в зависимости от экологического состояния выделены различные участки бассейна.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Использование земельных и водных ресурсов влияет как на качество вод реки Салгир и на её бассейн. Основными причинами увеличения содержания загрязняющих веществ являются: поступления сточных вод предприятий, расположенных в прибрежной зоне, застройки частного сектора, неорганизованные

свалки, выпуски канализации города и др. В поверхностные воды многие загрязнители попадают также посредством плоскостного смыва и через воздушные потоками. Расположение города Симферополя в котловине способствует образованию смогов, что приводит к концентрированию выбросов над городом и выпадению загрязнителей с осадками в бассейне реки Салгир, где происходит накопление их в почве, растениях, а также растворение в речных водах.

В бассейне р. Салгир имеются а точечные и диффузные источники загрязнений. Основные точечные источники загрязнения в бассейне – предприятия коммунальной очистки сточных вод, отводящие в водные объекты значительное количество органических веществ, азото- и фосфорсодержащих (биогенных) веществ. В бассейн реки Салгир отводятся сточные воды 9 предприятий-водопользователей Симферопольского, Белогорского и Нижнегорского районов. Наибольший ранг негативного влияния на качество вод реки Салгир имеют ППВКХ г.Симферополь (сброс в черте с. Укромное), ППВКХ г. Нижнегорск, КФХ «Флора» (Нижнегорский район), ЧП «Лора» (сброс ниже пгт. Гвардейское). Нужно отметить, что сброс сточных вод ППВКХ г. Симферополь превышает все вместе взятые сбросы остальных сточных вод, в 2008 г. общий объем сбросов возвратных вод составил 50,82 млн. м³ [1].

Диффузные источники загрязнений бассейна реки Салгир представляют собой карьеры, свалки хозяйственно-бытовых и строительных отходов (в том числе несанкционированные), животноводческие комплексы, хранилища удобрений и ядохимикатов, неканализованные населенные пункты, кладбища [2]. Долины реки Салгир и ее притоков, включая водоохранные зоны, застраиваются домами, автозаправочными станциями, кафе. Постройки и огороды подошли вплотную и к Симферопольскому водохранилищу, игнорируя санитарную зону.

Для решения многих практических вопросов необходимо оценить экологическое состояние не только реки, но и территории ее бассейна. Для реки Салгир оценка экологического состояния была проведена по методике, предложенной З.В.Тимченко [3]. Оценка параметра, необходимая для поиска дифференциального показателя качества, представляет собой отношение к норме отличия параметра от нормы. Таким образом, дифференциальные показатели качества для *i*-ого вещества – показатели экологического состояния (ПЭС) – запишутся в виде:

$$ПЭС_i = (H_i - P_i) / H_i, \quad (1)$$

где P_i – значение концентрации *i*-ого вещества, H_i – норма содержания *i*-ого вещества. Если ПЭС больше нуля или равен 0, то параметр удовлетворяет норме, экологическое состояние устойчиво, если ПЭС меньше нуля – параметр не удовлетворяет норме, а экологическое состояние является неустойчивым. Оценка показателя экологического состояния необходима для определения допустимых масштабов хозяйственной деятельности в бассейне реки, а также для установления участков с неблагоприятной экологической ситуацией, нуждающихся в изучении и проведении защитных мероприятий.

Комплексный показатель экологического состояния вод (КПЭС) по различным параметрам определяют как среднеарифметическое значение от всех ПЭС:

$$КПЭС = (1/n) \sum ПЭС_i, \quad (2)$$

где *n*-количество значений $ПЭС_i$ по различным параметрам. Из полученных значений определяют среднее значение:

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛАНДШАФТОВ БАССЕЙНА РЕКИ САЛГИР

$$КПЭС_{ср} = (1/m) \sum КПЭС, \quad (3)$$

где m-количество значений КПЭС по различным участкам реки.

Из всех полученных значений комплексных показателей экологического состояния выбираем минимальное значение – $КПЭС_{min}$. Если $КПЭС_{min}$ и $КПЭС_{ср}$ превышают 0, то большинство параметров не превышает ПДК и система устойчива. Если $КПЭС_{ср}$ больше 0, а $КПЭС_{min}$ меньше 0, то некоторые параметры превышают нормы, система на границе устойчивости, т.е. экологическое состояние оценивается как устойчивое с очагами неустойчивости. Если же и $КПЭС_{min}$, и $КПЭС_{ср}$ меньше 0, то параметры состояния превышают нормы и система экологически неустойчива.

Для основных рек системы Салгира ПЭС и КПЭС были рассчитаны автором по данным комплексной лаборатории центра по гидрометеорологии АРК по различным параметрам (нитриты, нитраты, аммоний, железо, медь, цинк, хлориды) с учетом классов опасности веществ (таблица 1). Выделены участки бассейна с устойчивым и неустойчивым экологическим состоянием.

Таблица 1.

Оценка экологической устойчивости участков рек системы Салгира (для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования)

Река, участок	$КПЭС_{min}$	$КПЭС_{ср}$	Экологическое состояние
р.Салгир, 7 км выше пгт ГРЭС	- 0,871	- 0,265	Неустойчивое
р.Салгир, 0,1 км ниже пгт.ГРЭС	- 0,711	- 0,057	Неустойчивое
р.Салгир, 0,5 км выше с.Пионерское	0,039	0,382	Устойчивое
р. Малый Салгир, 0,3 км выше г.Симферополя	- 0,099	0,331	Устойчивое с очагами неустойчивости
р. Малый Салгир, в пределах г.Симферополя	- 0,129	0,138	Устойчивое с очагами неустойчивости
р.Биюк-Карасу, 0,5 км выше г.Белогорска	0,112	0,435	Устойчивое
р.Биюк-Карасу, 0,7 км ниже г.Белогорска	0,088	0,366	Устойчивое
р.Салгир, 0,5 км выше с.Двуречье	- 1,65	- 0,741	Неустойчивое

Экологическое состояние водных ресурсов рек является интегральной характеристикой состояния водосборов. Ухудшение показателей состава вод вызвано не только воздействием непосредственно на водоем. Поверхностно-склоновый сток вносит в реку соединения азота и фосфора, органические вещества;

хозяйственно-бытовые сточные воды и стоки с урбанизированных территорий – биогенные соединения азота и фосфора, ионы натрия, хлориды, сульфаты, бактериологические загрязнения; поверхностный сток с сельхозугодий привносит соединения азота, фосфора, калия, сульфаты, хлориды, взвешенные вещества, пестициды. Подземные воды могут также загрязнять речную воду фосфатами, хлоридами, органическими веществами.

Особую роль в распространении загрязняющих веществ играет гидрологический режим рек. При больших расходах воды (во время паводков) минерализация речных вод уменьшается, а во время межени – увеличивается. Однако при формировании больших паводковых расходов на загрязнённом химическими веществами водосборе, в реке может увеличиться концентрация вредных веществ [4].

Исходя из того, что экологическое состояние реки отражает экологическую ситуацию на территории ее водосбора, можно распространить оценку экологического состояния реки на весь бассейн с учетом его ландшафтных особенностей. Используя ландшафтную карту бассейна р. Салгир и результаты оценки экологического состояния ее вод, получим экологическую карту территории водосборных бассейнов. В соответствии с квалификацией экологического состояния водных ресурсов экологическое состояние бассейнов оценивается как устойчивое, в среднем устойчивое с очагами неустойчивости, неустойчивое. Рассчитанные КПЭС позволили определить принадлежность экологического состояния водных ресурсов и водосборов к каждой из групп и дополнить существующую экологическую карту территории бассейна (рис.1).

Различные территории бассейна реки можно охарактеризовать так:

1. Устойчивая территория, на которой скорость восстановительных процессов выше или равна темпу антропогенных воздействий. Большая площадь занята лесами, мало распаханых земель, невелика площадь, занятая населёнными пунктами. Большинство параметров водных ресурсов рек не превышает ПДК. Это верхние участки водосборных бассейнов рек системы Салгира.

2. Территория в среднем устойчивая с очагами неустойчивости. Антропогенные нарушения превышают темпы самовосстановления и экосистема реки находится на границе устойчивости. Эти ареалы покрыты лесом менее чем наполовину, площадь распаханых земель и населённых пунктов больше, чем на устойчивой территории, а большинство параметров воды превышает предельно допустимые значения. Такие территории находятся в среднем течении рек бассейна Салгира.

3. Неустойчивая территория. Леса покрывают незначительные площади водосборов, распаханно более половины территории, урбанизированные участки занимают большую площадь. Все измеренные параметры превышают ПДК [3]. Такие территории включают нижние части водосборного бассейна рек-притоков Салгира.

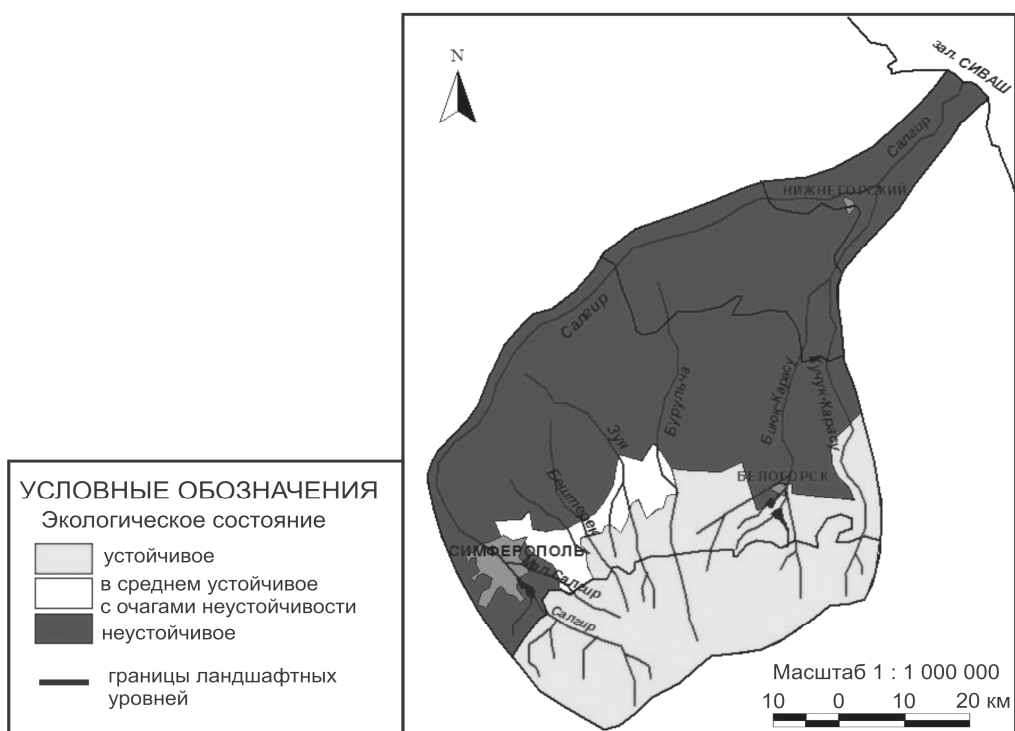


Рис. 1. Экологическое состояние бассейна реки Салгир (по З.В.Тимченко [3], с дополнениями автора)

В целом по рекам гидроэкологическое состояние бассейнов только двух притоков р. Салгир оценивается как устойчивое (Бурульча, Танасу), бассейн Зуи оценивается как территория среднем устойчивая с очагами неустойчивости. Остальные притоки и их бассейны, а также бассейн реки Салгир в целом считается неустойчивым (особенно в нижнем течении) [3].

Территории экологически неустойчивые и в среднем устойчивые нуждаются в реализации природоохранных мероприятий. Проблема защиты и восстановления рек тесно связана с проблемой сохранения целостности всей природной среды. Помимо этого, необходимы мероприятия, направленные непосредственно на улучшение экологического состояния рек: организационно-хозяйственные, агротехнические, лесо- и лугомелиоративные, гидротехнические, водозащитные, социально-психологические [3], в основе которых должен быть экологический подход к хозяйственному использованию природных ресурсов. Необходимо четко определить прибрежные защитные полосы, ограничить хозяйственную деятельность в них, обеспечить определенное количество средообразующих ресурсов (лесов), призванных улучшить качество и количество водных ресурсов. В настоящее время для управления рекой Салгир создается Бассейновый совет для выполнения мероприятий для улучшения экологического состояния реки, разработки стратегии водопотребления.

ВЫВОДЫ

Автором выделены основные точечные и диффузные источники загрязнений, степень их влияния на бассейн р. Салгир и качество водных ресурсов реки. По различным параметрам (нитриты, нитраты, аммоний, железо, медь, цинк, хлориды) были рассчитаны комплексные показатели экологического состояния основных притоков Салгира. Выделены участки бассейна с устойчивым (максимальное значение КПЭС = 0,382 – в районе с. Пионерского) и неустойчивым экологическим состоянием (минимальное значение у с.Двуречье, КПЭС = – 0,741).

Повышенная нагрузка на бассейн реки Салгир создает необходимость комплексного подхода к использованию водных ресурсов реки и защите их от загрязнения, а разработка природоохранных мероприятий зависит от экологической ситуации отдельных участков речного бассейна.

Список литературы

1. Лесов А.М. Нормирование сбросов сточных вод с учетом бассейнового принципа / А.М.Лесов, В.А.Кресин // Сборник трудов V Международной научно-практической конференции «Экологическая безопасность: проблемы и пути решения» (Алушта, 7-11 сентября, 2009). – С.16-22.
2. Проект двустороннего сотрудничества «К Интегрированному управлению водными ресурсами (Украина-Нидерланды)» в рамках программы LOGO EAST II для Украины [Электронный ресурс] // Сайт Крымского бассейнового управления водных ресурсов. – Режим доступа: <http://www.buvr.crimea.ua>
3. Тимченко З.В. Водные ресурсы и экологическое состояние малых рек Крыма / З.В.Тимченко. – Симферополь: ДОЛЯ, 2002. – 152 с.
4. Власова А.Н. Гидроэкологическое состояние реки Малый Салгир / А.Н. Власова // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. Тематический сборник научных трудов. – Симферополь, 2008. – Вып. 18. – С. 121-125.

Власова А.М. Оцінка екологічного стану ландшафтів басейну ріки Салгір / А.М.Власова // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. – Серія: Географія. – 2011. – Т.24 (63), №1. – С.66-71.

Розглянуті основні джерела забруднень басейну ріки Салгір. Визначені комплексні показники екологічного стану основних річок системи Салгира. Відмічені ділянки басейну зі стійким і нестійким екологічним станом.

Ключові слова: водний басейн, джерела забруднень, показники екологічного стану

Vlasova A. The estimation of ecological state of the Salgir river basin / A. Vlasova // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography. – 2011. – V.24 (63), No1. – P.66-71.

Different sources of pollution of the Salgir river basin are picked out. Complex indexes of an ecological state of the main rivers of the Salgir system on various parameters have been calculated. Parts of the Salgir river basin with stable and unstable ecological state are noted.

Key words: water basin, sources of pollution, indexes of the ecological state of river.

Поступила в редакцию 23.03.2011 г.