

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ПРИРОДНОЙ И ТЕХНОГЕННОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РЕК ГОРНОГО АЛТАЯ ПРИ ПОМОЩИ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ЛАНДСАТ 8

*А.В. Шитов**, *А.Р. Лошкарева***, *И.А. Кольцов**
**Горно-Алтайский государственный университет*
г.Горно-Алтайск, Россия

sav103@yandex.ru

***Некоммерческое партнерство "Прозрачный мир"*
г.Москва, Россия

aloshkareva@gmail.com

THE RESULTS OF THE MONITORING OF NATURAL AND TECHNOGENIC POLLUTION OF THE RIVERS OF GORNY ALTAI WITH THE HELP OF SATELLITE IMAGES LANDSAT 8

*A.V. Shitov**, *A.R. Loshkareva***, *I.A. Koltsov*

**Gorno-Altai State University, Russia*

*** Non-profit partnership "Transparent world", Russia*

Abstracts. 2014 we were monitored pollution incidents in tributaries of the river Lebed in Turochaksky rayon of the Altai Republic. It was also made the identification of sources of pollution through satellite imagery and GIS technologies.

Keywords. Technogenic pollution of rivers, Mountain Altai, interpretation of remote sensing data

Материалы и методы исследований. Мониторинг был произведен на основе бесплатных космических снимков, полученных при помощи аппарата Landcat 8, полученных с сервиса геологической службы США (<http://earthexplorer.usgs.gov/>). Для анализа загрязненности использовался панхроматический канал снимков, пространственное разрешение которого составляет 15 м (размеры одного пикселя на снимке составляют 15*15 м). Данное пространственное разрешение позволяет уверенно определять на снимке объекты, имеющие размеры на местности больше этой площади. Помимо этого чистые водные объекты и незамутненные водные объекты (с большим количеством твердых взвесей в воде) могут быть уверенно различены благодаря различию их спектральных характеристик. При использовании геоинформационных технологий могут быть уверенно определены координаты загрязненных объектов и их источник.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведения мониторинга нами были проанализированы ряд космических снимков по территории бассейна р.Лебедь и ее притоков за 2012–2013 годы. Для этого, нами были выделены отдельные участки местности течения р.Лебедь и ее притоков таким образом, чтобы показать различие спектральных характеристик участков с чистой водой и загрязненной водой: 1 участок – верхнее течение р.Чугуна, 2 участок нижнее течение р.Лебедь, 3 участок – среднее течение р.Лебедь с притоками рр.Садра и Чугуна, 4 участок – слияние рек Лебедь и Андоба, 5 участок – верхнее течение р.Садра (рис.1). Каждый из участков выбирался таким образом, что контрастно показать загрязнение притоков и сравнить с рядом находящимся чистым притоком. Участки среднего и нижнего течения р.Лебедь были взяты, чтобы показать влияние загрязнения на прозрачность воды на различном удалении от источника загрязнения.

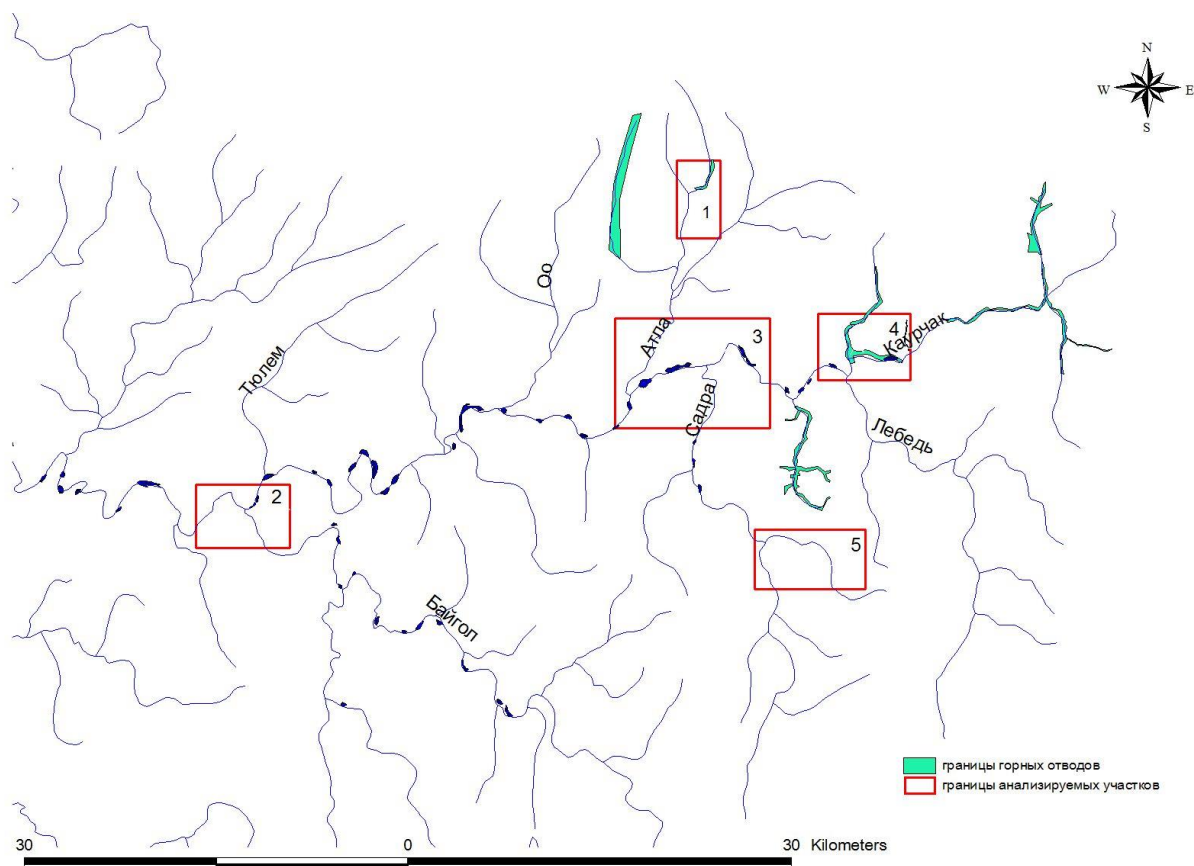


Рисунок 1. Схема расположения участков мониторинга загрязнения р.Лебедь и ее притоков

Съемка производилась 1 раз в неделю, но метеорологическим характеристикам не все снимки могут быть проанализированы.

Ниже приведем результаты съемки за 2013 год.

Съемка за 09.04.13 г.

При анализе этого снимка необходимо помнить, что в данный период времени в связи с тем, что происходит таяние снега в верховьях рек, то наблюдается максимальное загрязнение воды в реках бассейна р.Лебедь. Поэтому за данный период сложно выявить влияние золотодобычи на чистоту воды в реках.

Съемки за 18.07.13 г. и 27.09.13 г.

Участок 2 – отчетливо выделяется загрязненная вода в нижнем течении р.Лебедь и чистая вода притока р.Тогуна.

Участок 3 – в среднем течении р.Лебедь видна ее загрязненность и грязная вода притока р.Чугуна, при чистой воде р.Садра.

Участок 4 – здесь видно, что воды р.Лебедь и Андоба до участка их слияния чистые, в районе их слияния вода интенсивно загрязняется.

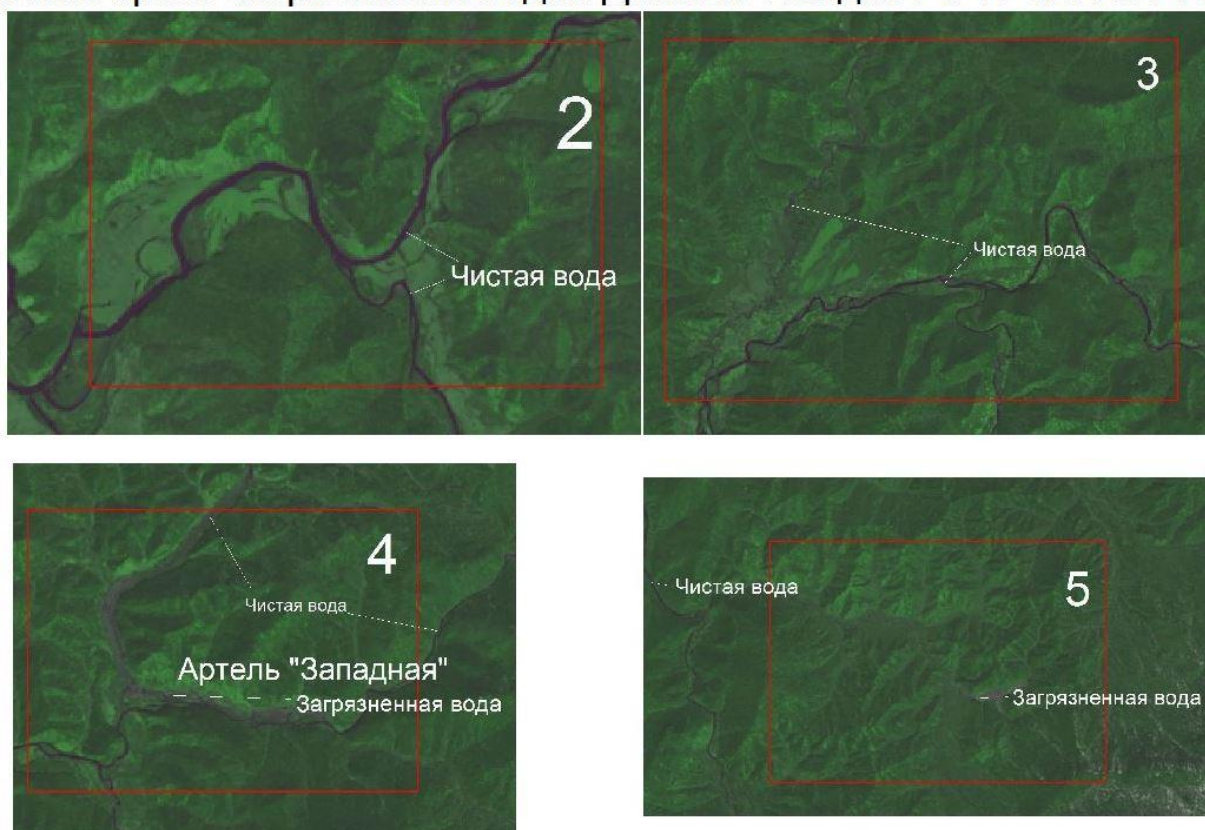
Участок 5 – в верховье р.Садра (р.Ямансадра) находится сравнительно слабый источник загрязнения и при слиянии воды этой реки с первым же притоком (р.Садра), происходит ее самоочищение.

Таким образом, на наш взгляд имеются предпосылки, свидетельствующие о том, что золотодобывающие предприятия Турочакского района, работающие на р.Лебедь и ее притоках оказывают влияние на степень загрязнения этой реки. Для того, чтобы выявить изменения степени загрязнения р.Лебедь и ее притоков в течение года мы проанализировали космические снимки за 2014 год.

Ниже покажем характеристику речной системы р.Лебедь за данный период времени.

02.05.14 г.

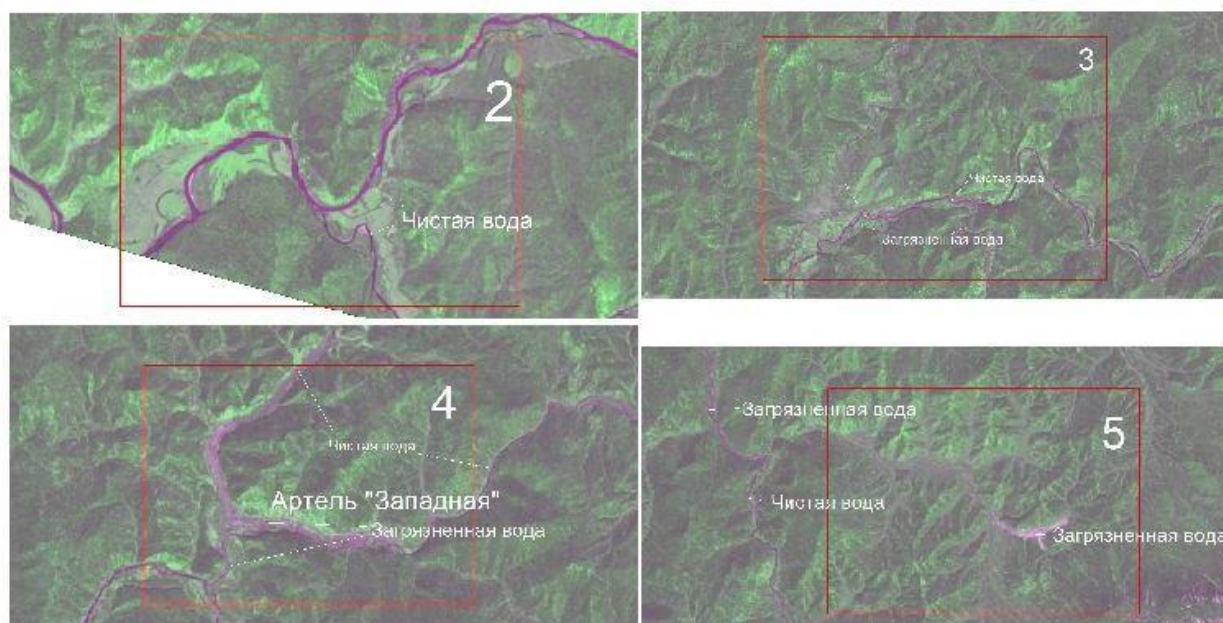
Мониторинг загрязнения воды. Данные Ландсат 8 от 02.05.14 г.



На данный день не отмечено существенных загрязнений поверхностных вод на наблюдаемых участках. На участках 4 и 5 отмечено слабое загрязнение воды.

09.05.14 г.

Мониторинг загрязнения воды. Данные Ландсат 8 от 23.09.14 г.



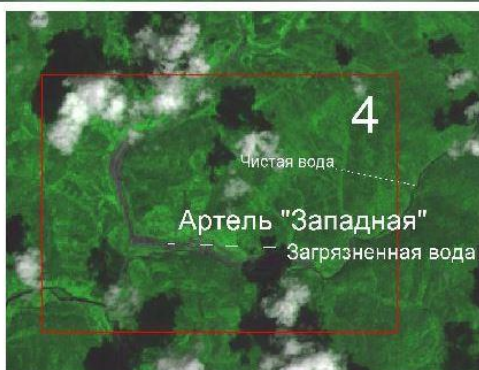
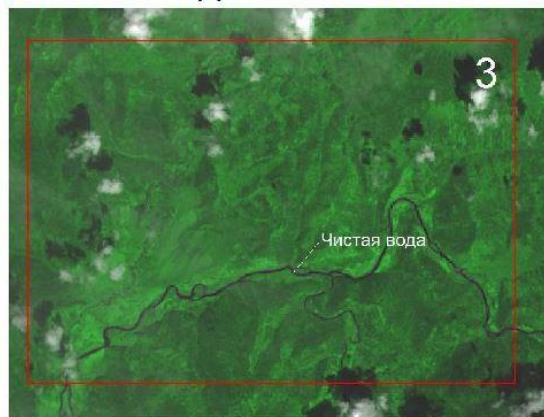
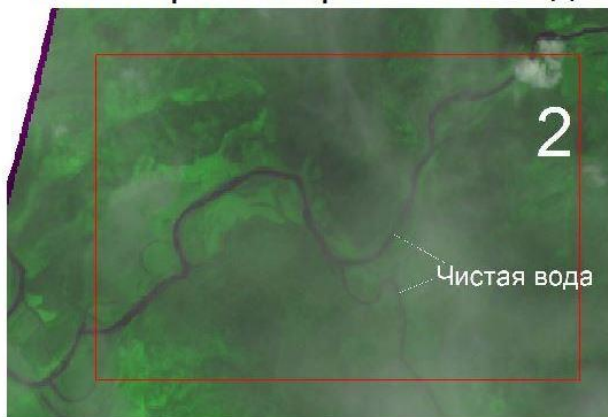
В этот день картографируется загрязнение по следующим рекам: Чугуна (участок 3), место слияния р.Аноба и Лебедь (участок 4), Ямансадра (участок 5), т.е. на всех участках, где нами производится мониторинг наблюдается повышенное количество твердых взвесей, по сравнению с другими реками речной системы р.Лебедь, в тоже время необходимо отметить, что на участке 3, количество твердых взвесей

небольшое, в тоже время на участке 5 оно существенно больше, что отмечается и по участку 5 и на участке 3, на участке течения спустя 50 км от места впадения этих рек вода самоочищается.

19.06.14 г.

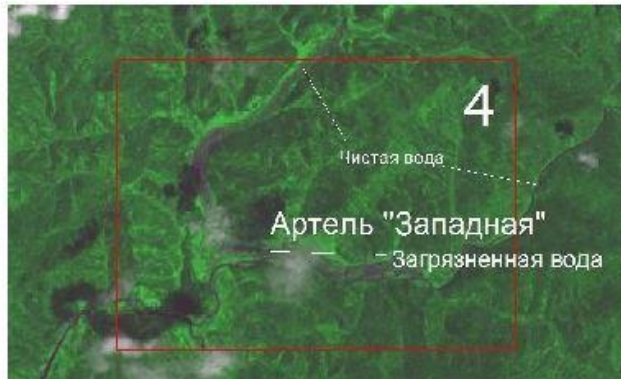
За данный день не зафиксировано особых загрязнений поверхностных вод. За исключением небольших загрязнений на участках 4 и 5, которые особых изменений в характеристики воды ниже по течению не оказали.

Мониторинг загрязнения воды. Данные Ландсат 8 от 19.06.14 г.



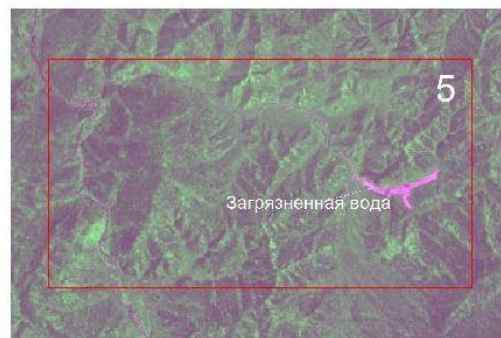
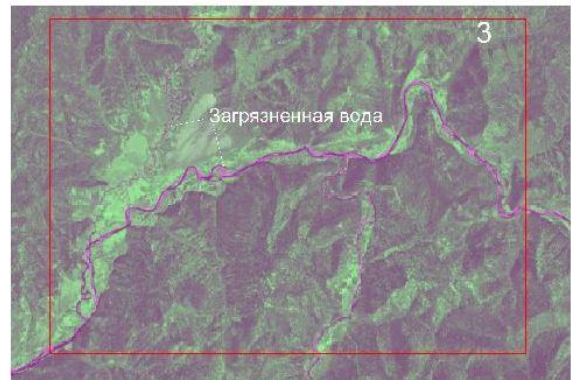
26.06.14 г.

Мониторинг загрязнения воды. Данные Ландсат 8 от 26.06.14 г.



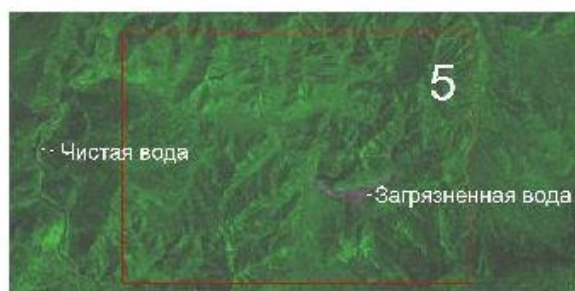
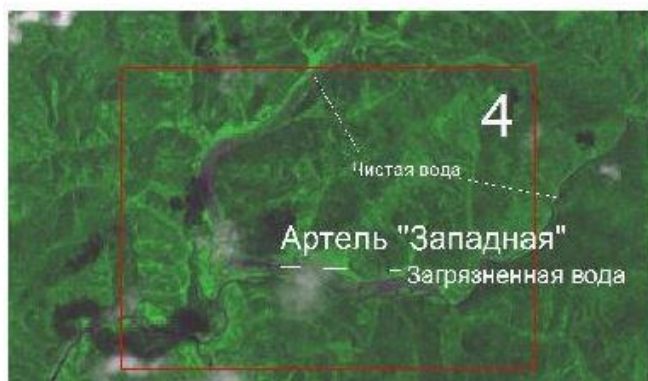
По данным за этот день, загрязненная вода выявлена только на участках 4-5. В тоже время при слиянии этих рек с другими реками и притоками наблюдается самоочищение воды в наблюдаемых реках.
12.07.14 г.

Мониторинг загрязнения воды. Данные Ландсат 8 от 12.07.14 г.



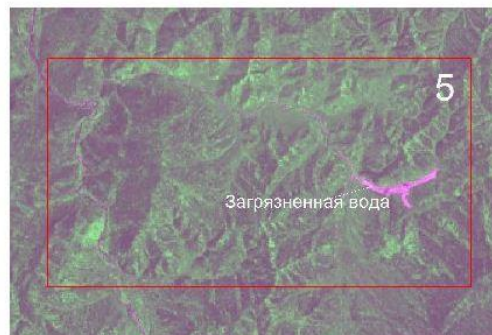
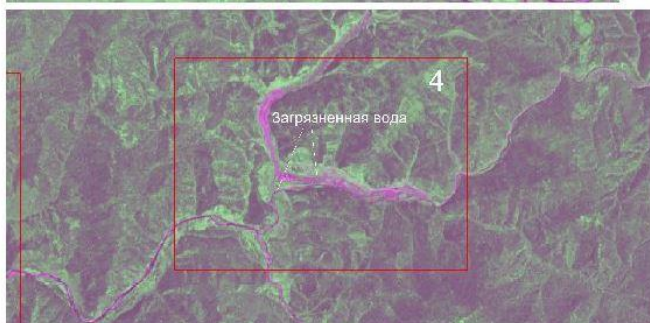
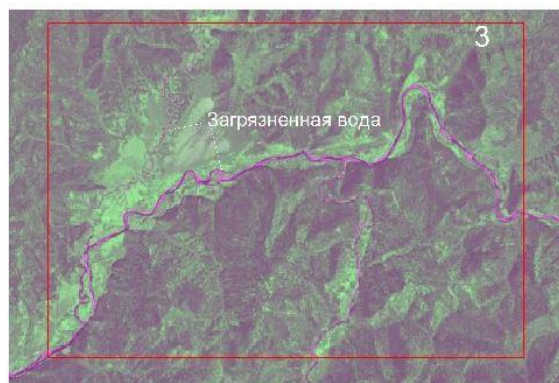
В этот день наблюдается загрязнение поверхностных вод на участках 4 и 5. В целом, вода в р.Лебедь и большинстве ее притоков тоже загрязнена, что может быть связано с дождями.
28.07.14 г.

Мониторинг загрязнения воды. Данные Ландсат 8 от 28.07.14 г.



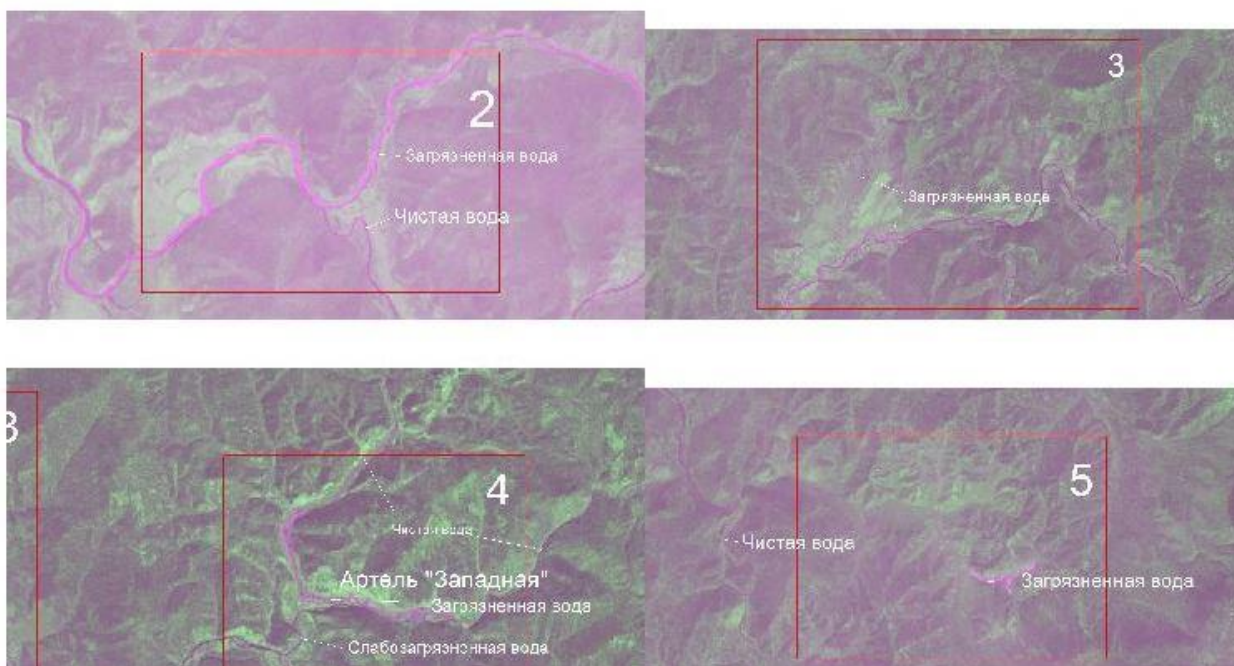
В это день также наблюдалось загрязнение рек на участках 4-5. При слиянии этих рек с другими реками и притоками вода самоочищалась.

Мониторинг загрязнения воды. Данные Ландсат 8 от 12.07.14 г.



29.08.14 г.

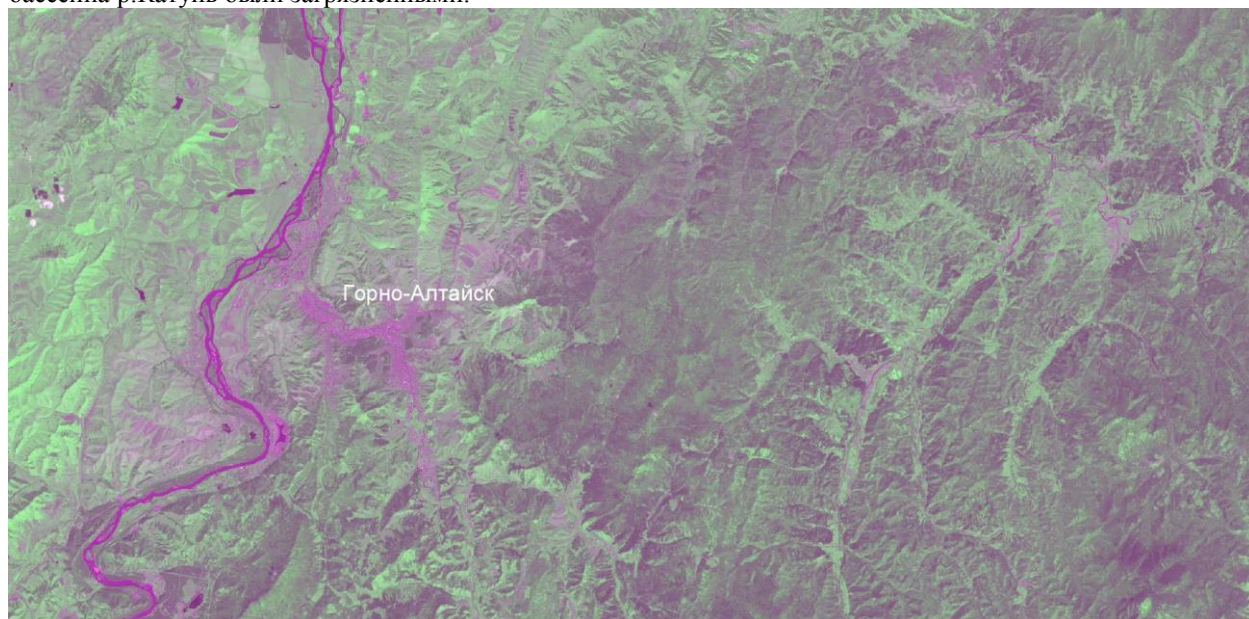
Мониторинг загрязнения воды. Данные Ландсат 8 от 29.08.14 г.



В этот день наблюдалось загрязнение рек всего бассейна р.Лебедь, но наибольший вклад в поставку твердых примесей в реку Лебедь наблюдалось при слиянии мониторируемых рек: р.Андоба (участок 4), р.Садра (участок 3 и 5). Загрязнение было очень сильным, таким, что и спустя 50 км после слияния с р.Лебедь самоочищения этой реки не наблюдалось.

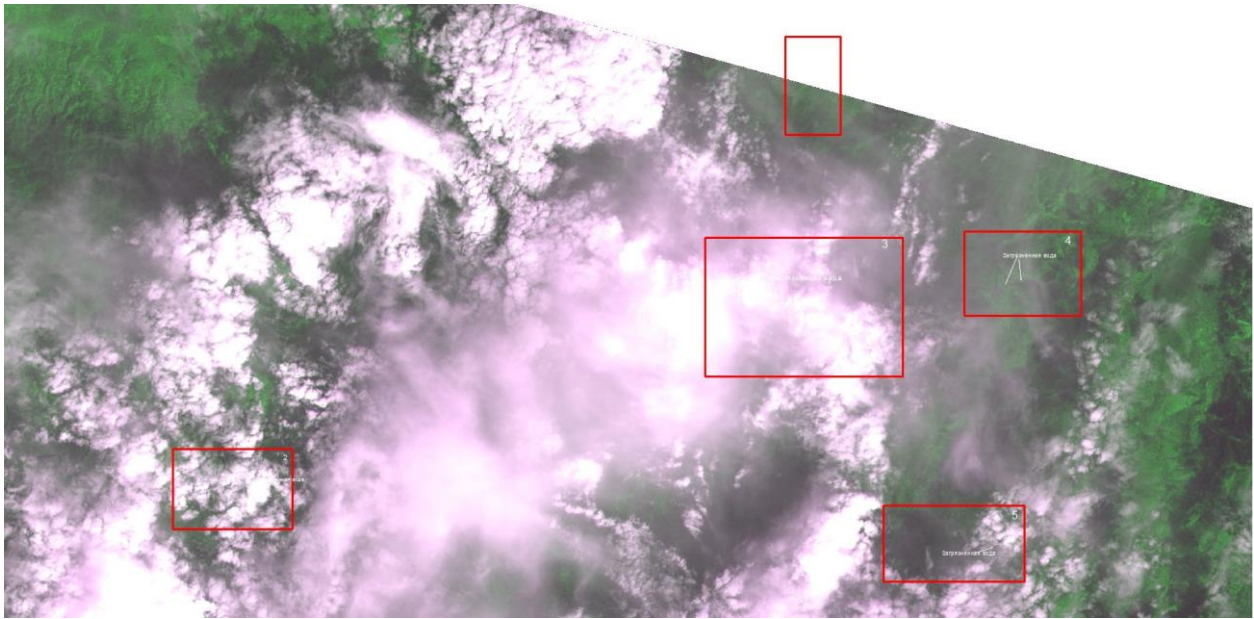
Период с 04.08 по 10.08.14 г.

В этот период времени на территории Горного Алтая выпало большое количество осадков, все реки бассейна р.Катунь были загрязненными.



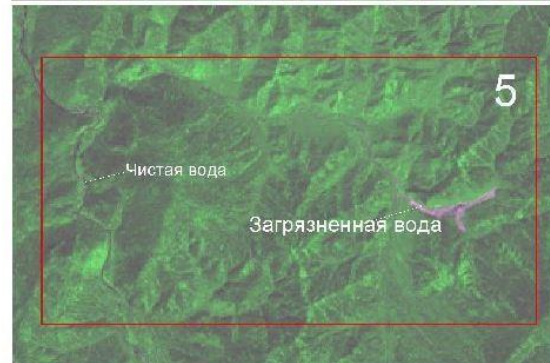
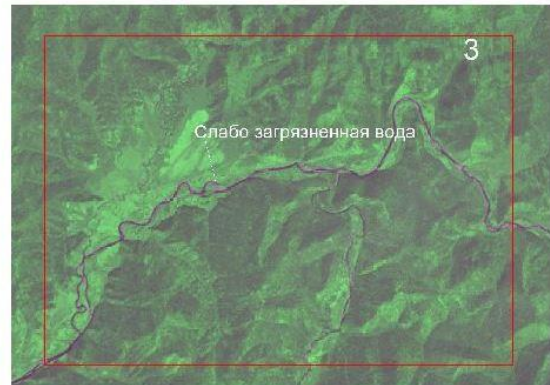
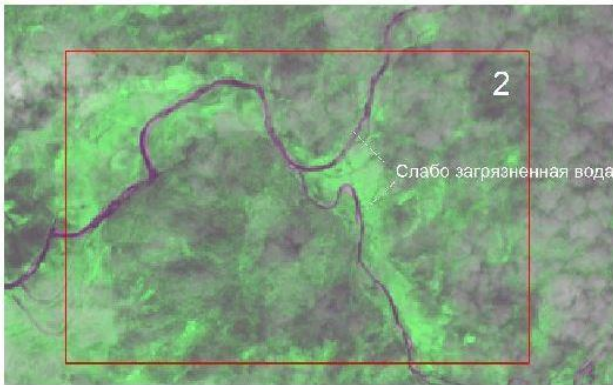
13.08.14 г.

В это день наблюдалась практически сплошная облачность, что не позволило интерпретировать загрязненность рек.



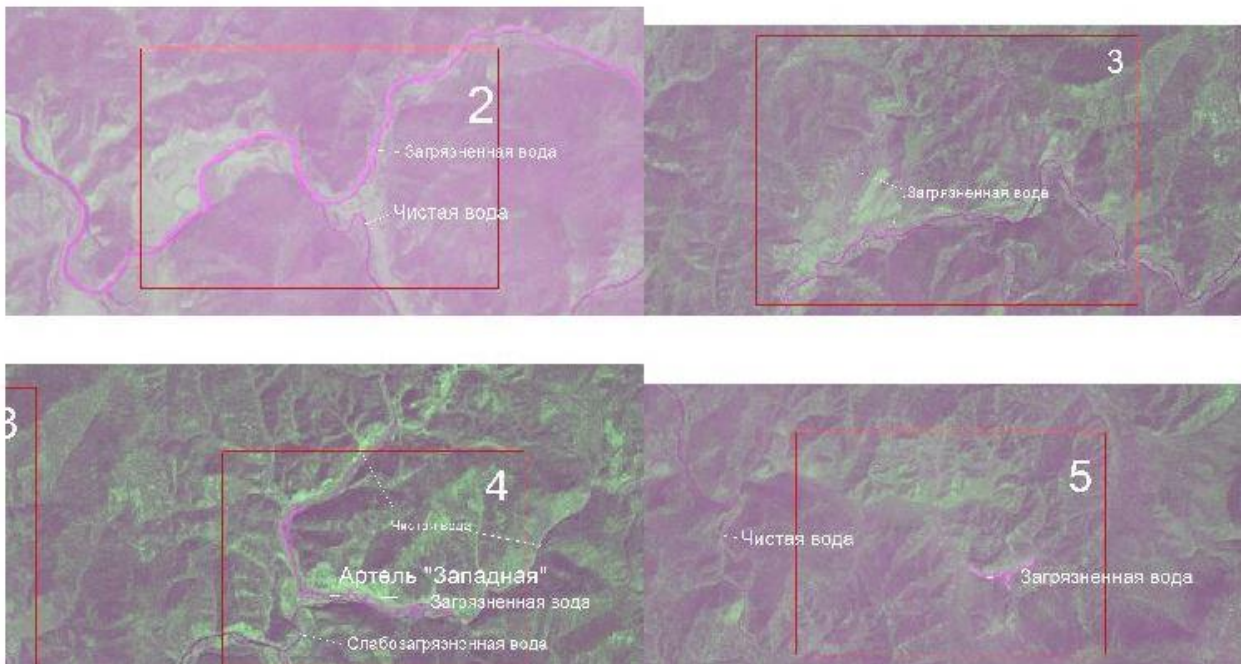
22.08.14 г.

Мониторинг загрязнения воды. Данные Ландсат 8 от 22.08.14 г.



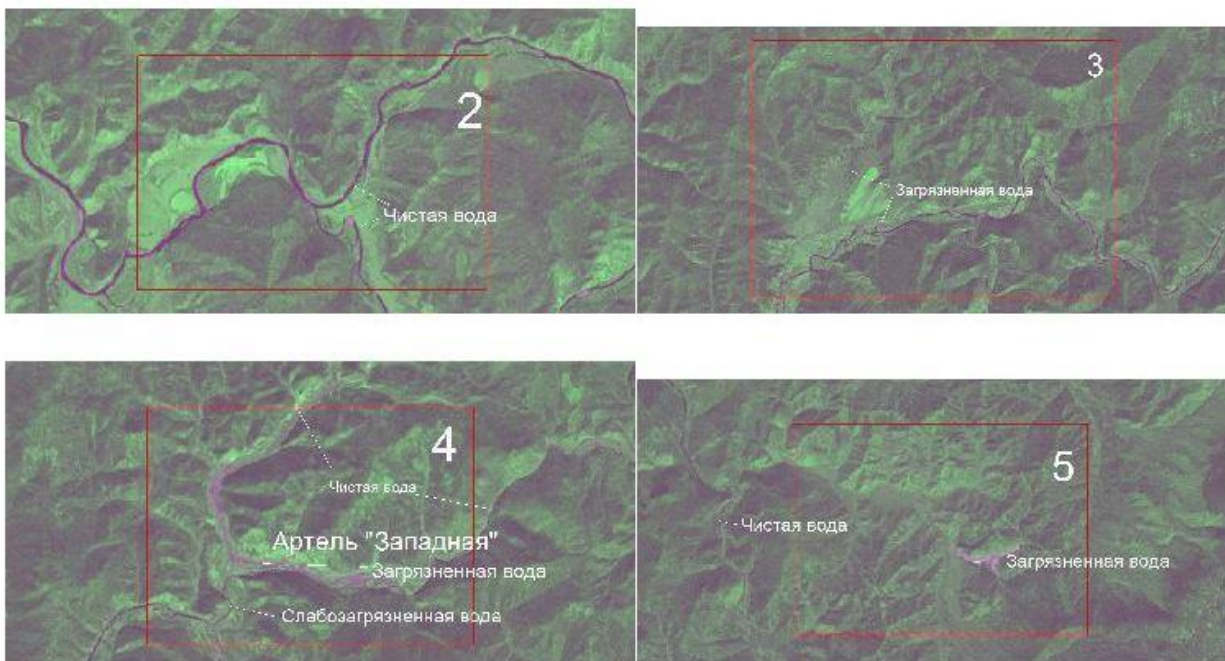
В этот день в реке Лебедь наблюдалась слабо загрязненная вода, хотя основные притоки были с чистой водой. На участках 4 и 5 вода, по сравнению с соседними притоками была загрязнена.
29.08.14 г.

Мониторинг загрязнения воды. Данные Ландсат 8 от 29.08.14 г.



В этот день практически все притоки р.Лебедь были с загрязненной водой, что связано с осадками. 14.09.14 г.

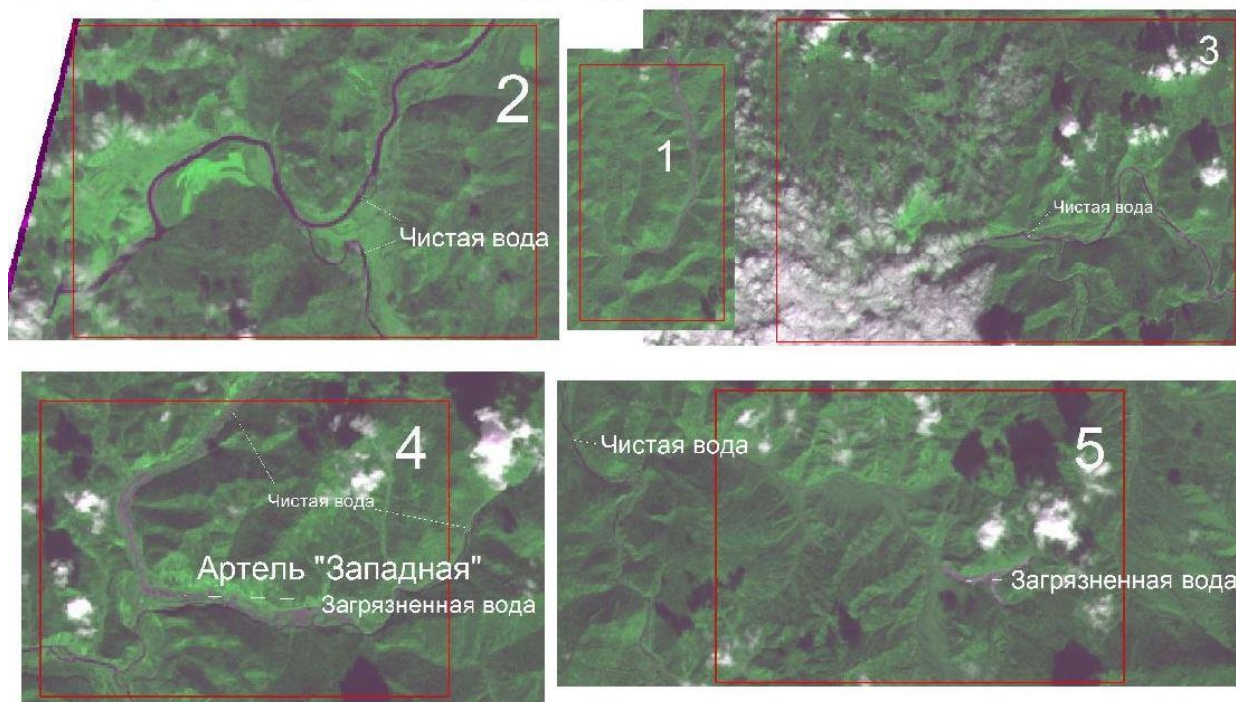
Мониторинг загрязнения воды. Данные Ландсат 8 от 14.09.14 г.



В этот день наблюдалась следующая ситуация. На участке 5 выявлено загрязненная вода в р.Ямансадра, которая самоочищается при слиянии с рекой Садра. На участке 4 (при слиянии рек Лебедь и Андоба) наблюдается загрязненная вода, которая затем картографируется как слабо загрязненная. Но на участке 4 мы видим, что вода реки Лебедь не только не самоочистилась, но и картографируется как загрязненная при слиянии ее с притоком р.Чугуна, которая тоже загрязненная. И только спустя 50 км от них вода р.Лебедь самоочищается до такой степени, что загрязненность не выявляется.

23.09.14 г.

Мониторинг загрязнения воды. Данные Ландсат 8 от 23.09.14 г.



В этот день загрязненная вода зафиксирована на участках 4 и 5, в связи с облачностью в месте слияния р.Чугуна и Лебедь приведен снимок участка 1 на котором также видно загрязнение воды. Но в целом вода в р.Лебедь в этот день чистая, как при слиянии мониторируемых притоков, так и на участке 2, т.е. спустя 50 км.

Выводы.

1. В результате спутникового мониторинга загрязнения р.Лебедь и ее притоков рек Тогуна, Садра, Андоба и Чугуна были выявлены локальные участки загрязнения поверхностных вод бассейна р.Лебедь.

2. Все эти участки загрязнения приурочены к расположению участков золотодобычи в Турочаском районе.

3. На территории изучаемого района отсутствуют природные загрязнители подобной интенсивности. Для того, чтобы загрязнитель имел природный генезис, необходимо огромное количество глинистого материала, подобно р.Чуган (приток р.Чуи в Кош-Агачском районе), что не наблюдается в Турочаском районе.

4. В связи с вышеизложенным, считаем, что источник загрязнения рек бассейна Лебеда носит антропогенный характер и может быть связан с золотодобычей (в том числе и дражным способом) на данных реках. В тоже время необходимо проведение подспутниковых экспериментов с заверкой результатов мониторинга.

Шитов А.В., Лошкарева А.Р., Кольцов И.А. Результаты мониторинга природной и техногенной загрязненности рек Горного Алтая при помощи космических снимков Ландсат 8) / ИнтерКарто/ИнтерГИС-21. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение: материалы Междунар. науч. конф. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. С.465-474.