

DOI:10.17308/978-5-9273-3692-0-2023-117-120

РЕКОНСТРУКЦИЯ СОВРЕМЕННОЙ И ДРЕВНЕЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ ЛЕВЫХ ПРИТОКОВ УРАЛА – РЕК ИЛЕК И БУРТЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛАНДШАФТНОГО АНАЛИЗА

RECONSTRUCTION OF THE MODERN AND ANCIENT HYDROGRAPHIC NETWORK OF THE LEFT TRIBUTIES OF THE URALS – THE ILEK AND BURTYA RIVERS FOR THE PURPOSE OF LANDSCAPE ANALYSIS

Ишанкулов М.Ш., Кисатаева А.К.

Ishankulov M.Sh., Kisataeva A.K.

e-mail: marat.ishankulov@mail.ru

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва, Астана, Казахстан

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Qazaqstan

Аннотация. Реконструкция гидрографической сети аэрокосмическими методами и методом линий тока бывших водно-грунтовых потоков позволила выявить на территории левых притоков Урала – Илек и Буртя серию плиоценовых конусов выноса. Плейстоценового возраста Урал вынужден был огибать уже существовавшие конусы выноса, что привело к формированию излучин разного размера. Заложена теоретическая предпосылка для постановки трансграничного российско-казахстанского ландшафтного проекта.

Abstract. Reconstruction of the hydrographic network by aerospace methods and the method of streamlines of former water-ground flows made it possible to identify a series of Pliocene alluvial fans on the territory of the left tributaries of the Urals - the Ilek and Burtya. The Pleistocene age Ural was forced to go around the already existing alluvial fans, which led to the formation of bends of various sizes. A theoretical premise has been laid for setting up a cross-border Russian-Kazakh landscape project.

Ключевые слова: Урал, притоки Урала, конусы выноса, космическое дешифрирование, линии тока бывших водно-грунтовых потоков, излучина.

Keywords: Ural, tributaries of river bend the Urals, alluvial fans, space interpretation, Streamlines of former water-ground flows, river bend.

Истоки левых притоков Урала в Оренбургской области – Илек и Буртя берут начало в Казахстане. Илек – самая крупный из притоков Урала. Его протяженность 623 км; площадь водосборного бассейна 41300 км². Длина Бурти составляет 115 км; площадь водосборного бассейна – 2180 км² (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Урта-Буртя>). В настоящее время это практически лишённая современного постоянного поверхностного стока холмистая степь, а главные реки Илек и Буртя транзитом проходят по территории от истоков до устья.

Цель исследования. Наш интерес к этой территории возник в связи с привлекающей внимание гигантских размеров макроизлучины Урала (~ 380 км). И не только Урала. Излучины меньшего размера просматриваются и севернее и южнее этой реки (от ~ 115 км до ~170 км). Объяснить их природу и установить причинно-следственные связи, приведшие к их возникновению, явились целью настоящего исследования. Для этого пришлось расширить охват территории исследования (рис. 1). Он приблизительно оценивается в 90 000 км².

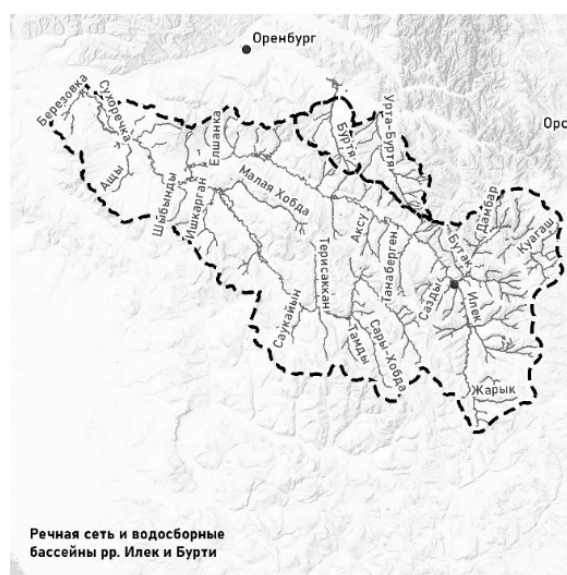
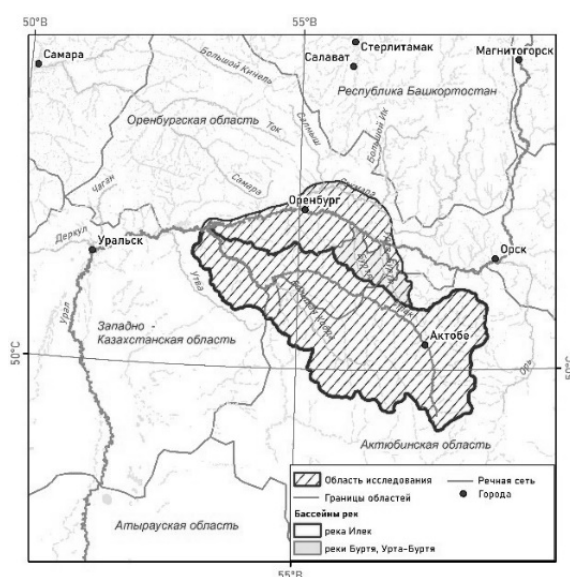


Рис. 1. Территория исследования

Метод исследования и материалы. Космическое дешифрирование. Использование приёма анализа линий тока бывших водно-грунтовых потоков (Ишанкулов, 1986), зарекомендовавшего себя при

выявлении конусов выноса в различных регионах Казахстана. Для достижения целей статьи использовались спутниковые снимки Landsat 8 и Sentinel, а также среднемасштабные (1:200 000) топографические карты, составленные и напечатанные Генеральным штабом СССР в 50-90-х годах XX века.

Гипотеза исследования. Два предположения могли бы объяснить факт происхождения излучин:

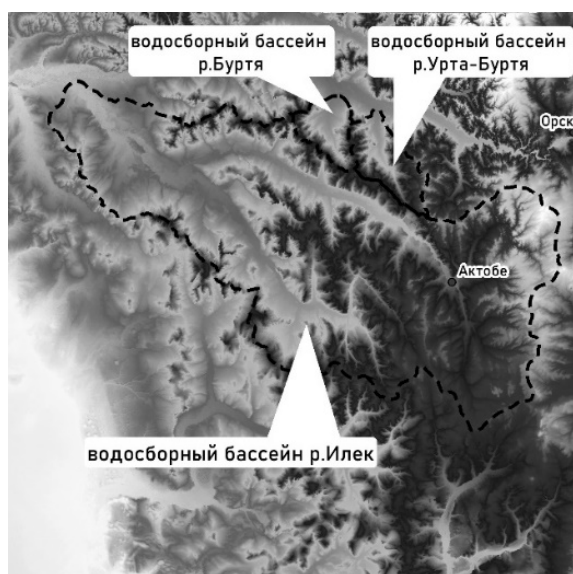
1. Кольцевые тектонические структуры, влияющие на очертания гидрографической сети.

2. Ландшафтообразующая деятельность рр. Илек и Буртя.

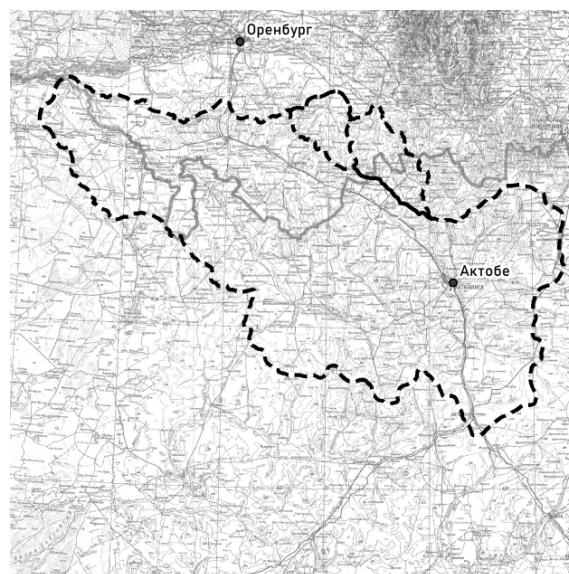
Обсуждение результатов исследования

Какие-либо гидрографические особенности этих рек, указывающие на связь излучин с кольцевыми тектоническими структурами в доступных нам геологических материалах, отсутствуют (Судариков и др., 2018). Воздействие структурно-тектонического плана и линеаментов на рисунок гидрографической сети также не подтверждается.

Далее необходимо было определиться с выявлением областей формирования и рассеивания стока. Область формирования стока. Использование радарных снимков позволило с высокой точностью оценить конфигурацию рельефа и выделить водосборные бассейны рек Илек и Буртя (рис. 2 А). В дальнейшем границы были скорректированы по топографическим картам (рис. 2Б).

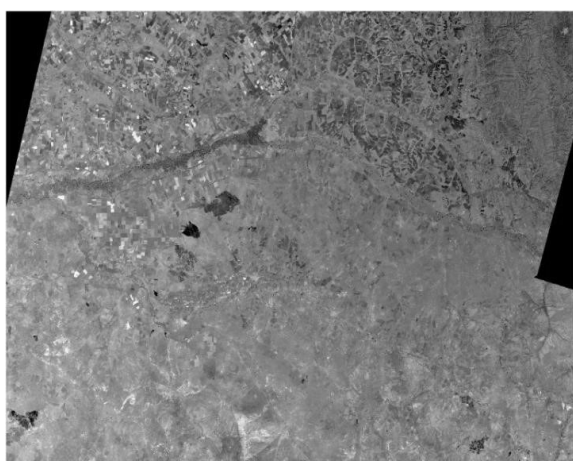


А. Радарные снимки SRTM. Формат: HGT.
Источник: <https://www.dwtkns.com/srtm30m/>

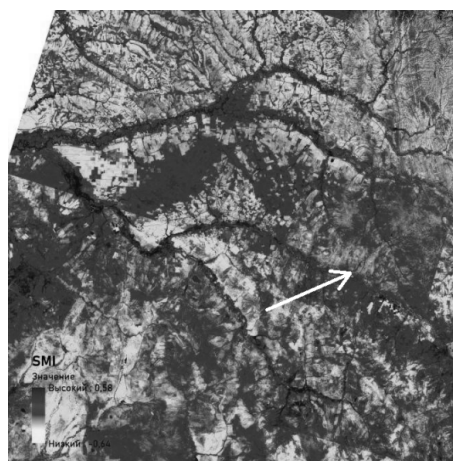


Б. Границы водосборных бассейнов рек Илек и Буртя.

Рис. 2. Радарный снимок SRTM и границы водосборных бассейнов рек Илек и Буртя



А. Меженный осенний космический снимок той же территории в обработке индекса NDVI, 2020 год



Б. Весенний космический снимок в обработке индекса SMI, 2022 год. Стрелка на фотографии указывает на русло, через которое осуществляется подземный сток Илека в Буртю

Рис. 3. Приёмы обработки космических снимков для обнаружения речных русел в области рассеяния стока

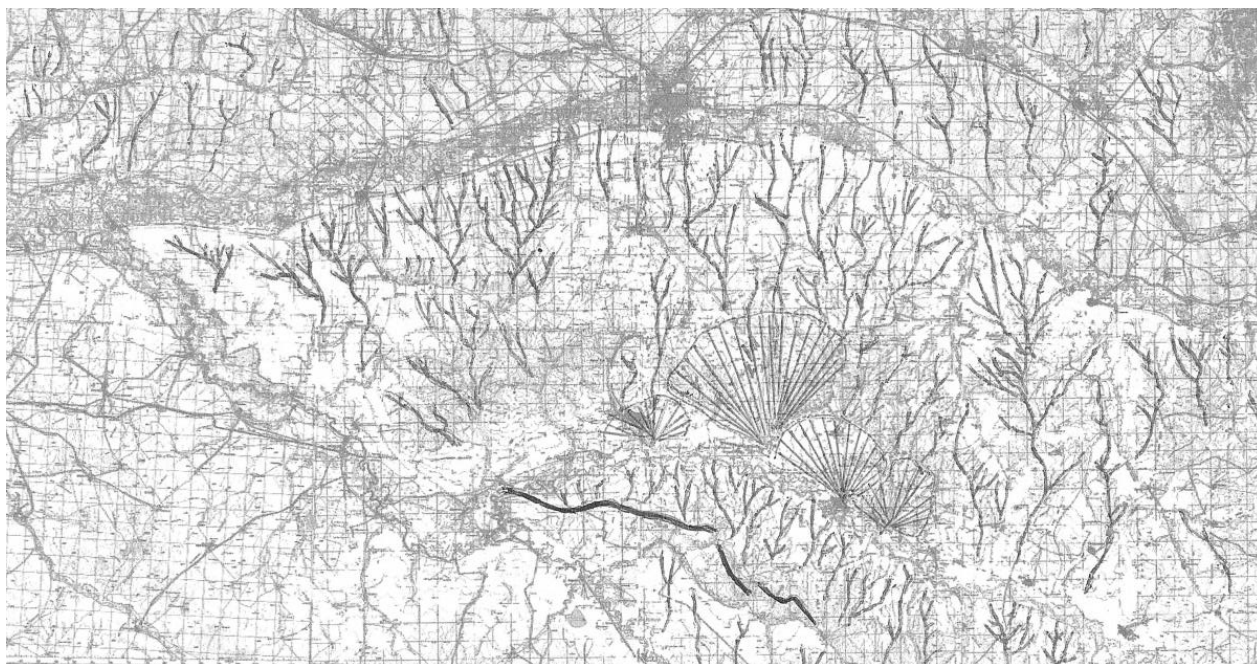
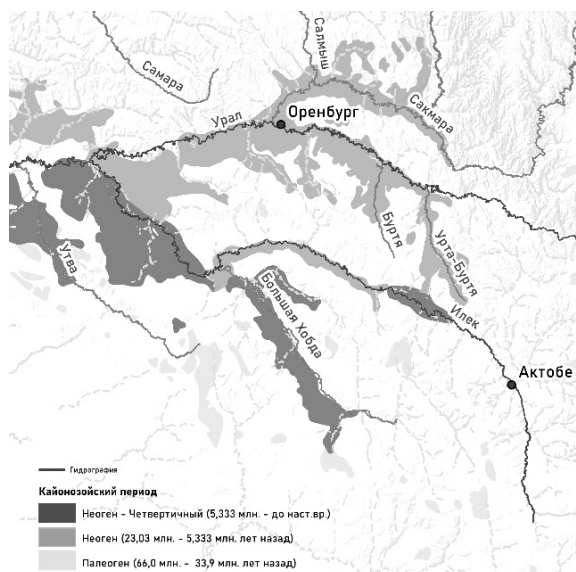


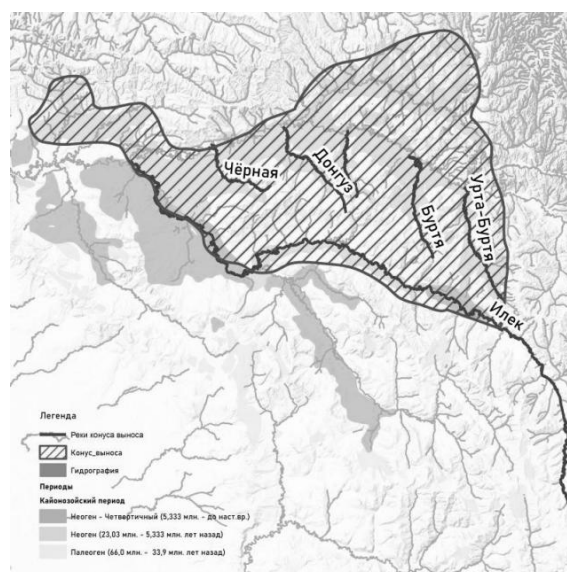
Рис. 4. Линии тока бывших водно-грунтовых потоков.

На карте просматриваются конусы выноса, берущие начало от р. Илек и радиально ветвящиеся конусоподобные образования, также указывающие на источник их образования – р. Илек

Область рассеивания стока. Развёртывание стока по выходе из основного русла реки сопровождается следами русловой деятельности. На спектрональных космических снимках такие следы явно присутствуют. Однако палеорусла хаотичны и не позволяют достоверно судить о наличии на территории древних водотоков.



А. Геологические отложения кайнозойского периода



Б. Территории развития конусов выноса на пространстве рассеяния стока рр. Илек и Буртя.

Рис. 5. Конусы выноса территории исследования в геологическом летоисчислении

Использование индекса NDVI, наиболее целесообразного для достижения поставленных целей, реально выявляет многочисленные палеорусла, но также не позволяет их конкретизировать (рис. 3А). Выделить и проследить направление их хода в конкретных рассматриваемых условиях невозможно.

Для расчетов индекса влажности почвы Soil Moisture Index (SMI) были использованы космические снимки Sentinel-2 с минимальными показателями облачности за период с 17 апреля 2022 года по 05 мая 2012 года. Космические снимки были предварительно обработаны и прошли атмосферную коррекцию. В представленном растровом изображении (рис. 3) можно оценить уровень увлажнения почвы в разные сезоны гидрологического года (влажный и сухой) и заметить визуальное соединение рек Урта-Буртя и Илек (3Б), что говорит о возможной подпитке реки Урта-Буртя подземным стоком

реки Илек. Изложенными способами обработки космических снимков арсенал методов дешифрирования практически был исчерпан. Оставался непонятным хаос переплетающихся палеорусел. Этой задаче отвечает использование метода линий тока бывших водно-грунтовых потоков (Ишанкулов, 1986) – рис. 4. Метод оправдал себя в исследованиях ландшафтов пролювиального генезиса. Его применение на пространстве между руслом р. Илек и макроизлучиной р. Урал сразу же выявило 4 классических конусов выноса и многочисленные веерообразные ветвящиеся структуры, характерные для конусов выноса. И не только. Отдельные ветвящиеся веерообразные структуры прослеживаются на правобережье Урала, особенно для рек Буртя и Урта-Буртя. Отчётливо прослеживается, что они тяготеют к руслу Илека, а некоторые из них берут начало от русла р. Илек.

Сравнение карты геологических отложений кайнозойского периода с линий тока бывших водно-грунтовых потоков свидетельствует о миоценовом возрасте конусов выноса и их присутствии на этой территории ещё до проникновения сюда р. Урал (рис. 5). Происхождение излучин, в связи с этим, становится вполне объяснимым.

Заключение. Представленными в статье материалами, на наш взгляд, создана основа для проведения углубленного ландшафтного анализа территории исследования. Для полновесного ландшафтного анализа изложенные сведения подлежат дальнейшему обоснованию материалами седиментологических, гидрогеологических, почвенно-географических и геоботанических исследований, проведённых в области рассеяния стока на российской территории. Но, несомненно, что создана предпосылка для постановки ландшафтного трансграничного российско-казахстанского проекта.

Литература

1. Википедия: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Урта-Буртя>
2. Ишанкулов М.Ш. Ландшафты конусов выноса аридных территорий. Автореф. дисс. ... докт. геогр. наук. – М., 1986.- 37 с.
3. Судариков В. Н., Лисов А. С., Черных Н.В. Кольцевые структуры, выявленные в восточной части Оренбургской области и приуроченность к ним металлических полезных ископаемых. – Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург, 2015