

**Д. Л. Творонович-Севрук**

*Белорусский государственный университет*

## **Динамика изменения концентраций Ni в водах рек Беларуси**

**в период с 1991 по 2009 гг**

Сумарный объём возобновляемых водных ресурсов для Республики Беларусь оценивается от 56 до 58 км<sup>3</sup> в год [1]. Отток речных вод с территории Беларуси происходит преимущественно в южном направлении (бассейн Чёрного моря), – до 52%, и на северном (бассейн Балтийского моря), – 42%. Покровные являющиеся естественным источником поступления Ni в аллювиальный литогенез, располагающиеся в пределах данных бассейнов, различаются по заболоченности, расчленённости водосборов, геоморфологии, а также — геологическому строению подстилающих пород. Так реки, относящиеся к Балтийскому бассейну, протекают по территории с заболоченностью 20 и более 35 %, тогда, как впадающие в Чёрное море — менее 20 %. Республика Беларусь расположена на водоразделе между бассейнами Чёрного и Балтийского морей. Аллювиальные отложения занимают до 25 % её территории, которые включают в себя древние и современные осадки, образованные в различных фациальных условиях аллювиального литогенеза. Состав аллювиальных отложений определяется в значительной мере геологией размываемых пород квартала моренного, флювиогляциального, озёрного и озёрно-ледникового генезиса. На отдельных участках рек сказывается влияние размывания водами выходов дочетвертичных отложений: докембрийских изверженных пород, например, в верховьях правых притоков р. Припяти; девонских изверженных пород в верхнем течении р. Западной Двины и некоторых её притоков (р. Сарьянка); известняков девона и меловых отложений в верхнем и среднем течении р. Днепр; неогеновых песчаников в нижнем течении р. Днепра и т. д., что приводит к увеличению содержания Ni по сравнению с фоновыми значениями более чем в 2—3 раза (рис. 1). Специфической особенностью аллювиальных процессов бассейнов является их взаимосвязь с заболачиваемостью долин, подтоком грунтовых и глубинных вод и неоднократным перемывом осадочного материала. Некоторое увеличение концентраций элемента в водах рек бассейна Западной Двины обуславливаются повышенными содержаниями в покровных отложениях северной геохимической провинции. Однако анализ распределения Ni с 1991 по 2009 гг. показывает на некоторое снижение концентраций с 0,02 до 0,01 мг/л. что может объясняться уменьшением поступления за счёт антропогенной составляющей.

В направлении с севера на юг в водах Днепра и его притоков также отмечается увеличение концентраций элемента. Данная закономерность обуславливается преимущественно техногенной составляющей, – в данные реки осуществляется сброс коммунальных и промышленных стоков таких городов как: Минск, Могилёв, Бобруйск, Гомель, Пинск, Мозырь, Светлогорск. В период с 1991 по 2009 гг. происходило некоторое снижение концентраций Ni — с 0,2 до 0,1 мг/л.

Близость к южным границам Беларуси Украинского кристаллического щита и нахождение бассейна вод правых притоков р. Припять в пределах Столинско-Мозырского минерагенического района, проявляется в росте в более чем в 4 раза концентраций растворённого Ni (до 0,8 мг/л) (рис.1), тогда как в водах остальных рек Беларуси, даже

испытывающих сильную антропогенную нагрузку, его содержание редко превышает 0,2 мг/л.

Поступление Ni в воды зоны гипергенеза помимо естественных факторов, традиционно связано с техногенезом. В пределах Беларуси располагается более 200 городов и городских посёлков. Предприятия жилищно-коммунального профиля, производят практически 2/3 всех сбросов в Республике. В силу малой площади и исторических особенностей социально-экономического развития в Беларуси и сопредельных государствах не всегда крупные источники техногенного давления располагаются вблизи водотоков, обладающих достаточной водностью и способностью в достаточной мере обеспечить потребность в водных ресурсах, а также – обеспечить приём сточных вод и не всегда имеют достаточную разбавляющую способность водотоков. Крупнейшими потребителями водных ресурсов, а также поставщиками сточных вод являются г. Минск и областные центры. Примером подобной обстановки является – р. Свислочь, в которую сбрасывается порядка 0,7 млн.м<sup>3</sup> в день (рис. 1) [1 – 16]. Экологическая ситуация в реке усугубляется тем, что она протекая через весь г. Минск, принимает в себя часть неочищенных и условно чистых вод, сбрасываемых предприятиями сферы ЖКХ и транспортом. Прудом – отстойником для которых в определённой степени является Чижовское водохранилище, располагается ниже по течению на городской окраине. Осиповичское водохранилище, расположенное в низовьях реки в наибольшей степени подвержено негативному воздействию сброса условно очищенных сточных вод г. Минска.

Объём сточных вод, отведённых в период с 1986 по 1990 г. характеризуется наименьшими значениями у Гродненской и Могилёвской областей, по 120 – 130 млн м<sup>3</sup> и 170 – 200 млн м<sup>3</sup>, наибольшими у Гомельской, – 470 – 450 млн м<sup>3</sup>, когда у г Минска, от 360 до 250 млн м<sup>3</sup>. В целом в период с 1986 по 1990, количество отведённых сточных вод осталось практически на прежнем уровне, лишь в г Минске уменьшилось с 360 до 250 млн м<sup>3</sup>, только в Брестской области наблюдался рост с 330 до 400 млн м<sup>3</sup>. Практически по всей Беларуси по состоянию на 1990 г доминировал сброс сточных вод в природные источники, от 80 до 97%. По сути происходит сброс сточных вод условно очищенных по причине определённого несовершенства очистных сооружений [19], применяемых на объектах народного хозяйства (рис. 1). На протяжении последних 30 – ти лет минувшего столетия происходило постепенное увеличение количества сточных вод, сбрасываемых в реки – от менее 400 млн м куб в год до вод (более 90%) в реки. Даже у таких крупных рек как Днепр, Западная Двина, Припять Западный Буг на определённых участках недостаточно разбавляющей способности для снижения концентрации элементов – металлов до приемлимого уровня, – величин, сопоставимых с ПДК. Изменение содержания растворённого Ni с 1991 по 2009 гг отоброжено на рис. 1. Малые и средние реки Беларуси по причине своей малой водности не в состоянии разбавить и очистить естественным образом поступающие объёмы более чем 2000 млн м куб [1 – 19]. Подавляющее их большинство было сброшено в виде сточных вод [1 – 19]. Повышенные содержания растворённого Ni в основном характерны для малых и средних рек, таких как Свислочь, Уза, Вилия, Мухавец, Валовка, Лидея, Плисса, Случь, Ясельда и др.

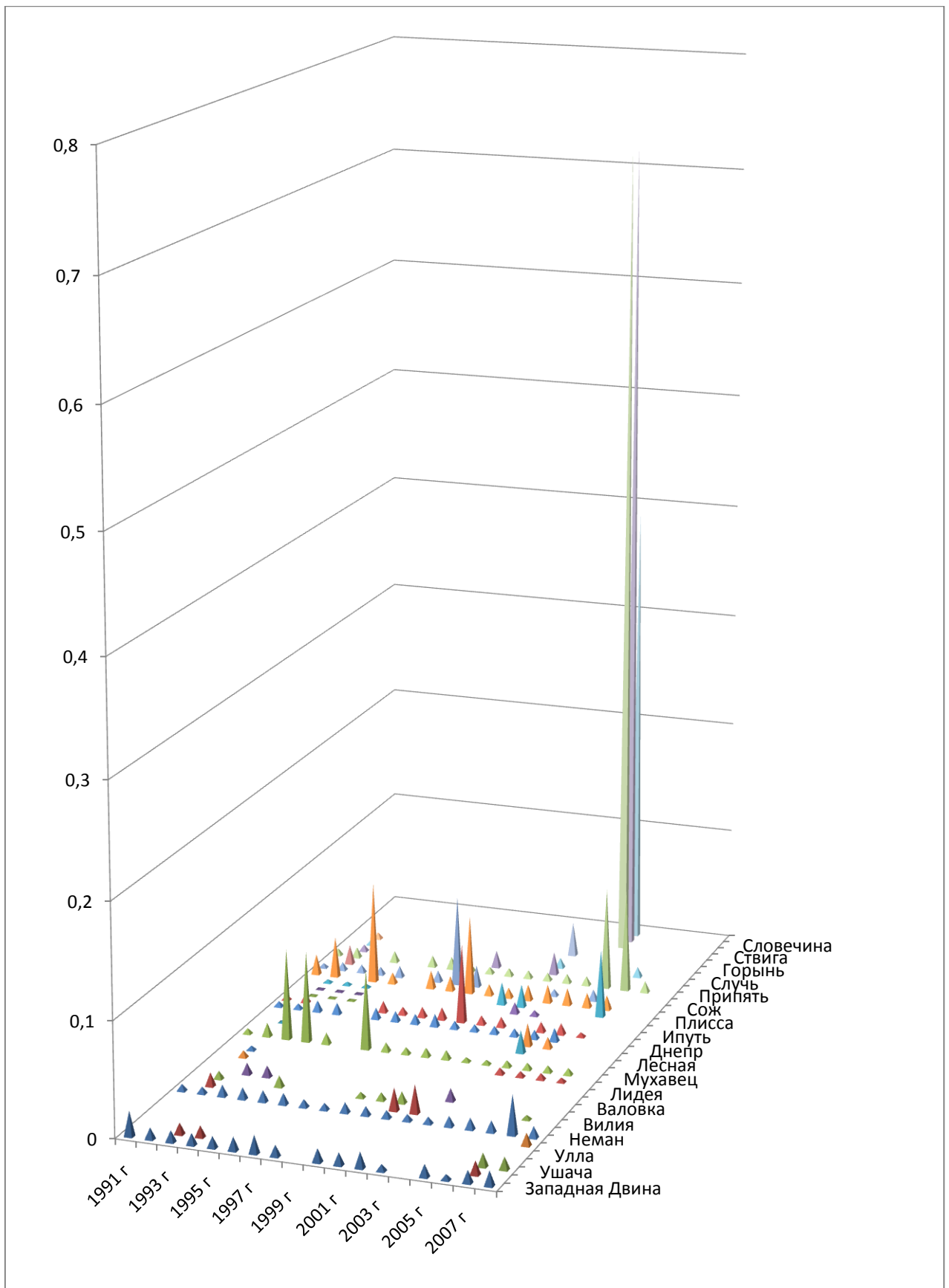


Рисунок. Распределение концентраций растворённого Ni (мг/л) в водах рек Беларуси в период с 1991 по 2009 гг [2 – 16].

Приведённый выше обзор распределения Ni в водах рек Беларуси в период с 1991 по 2009 гг. позволяет выделить два основных фактора его определяющих, — это поступление при разрушении покровных отложений региона, в особенности, — продуктов коры выветривания Украинского кристаллического щита и техногенного источника, контролирующего поступление значительных количеств элемента в бассейн Днепра и Немана, а также — снижение концентраций элемента с 1991 к 2009 г.

## Литература

1. *Войтов И. В.* Научные основы рационального управления и охраны водных ресурсов трансграничных рек для достижения устойчивого развития и эколого-безопасного водоснабжения Беларуси. Мн.: Современное слово 2000 г, 475 с.
2. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 1991 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: ИПП Госэкономплана Республики Беларусь, 1992. — 193 с.
3. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 1992 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Менск, 1993. — 193 с.
4. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 1993-1994 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минсктиппроект, 1995. — 193 с.
5. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 1995 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: ООО Юнипол, 1996. — 193 с.
6. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 1997 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минсктиппроект, 1998. — 193 с.
7. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 1999 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минсктиппроект, 2000. — 197 с.
8. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 2000 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минсктиппроект, 2001. — 193 с.
9. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 2001 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минсктиппроект, 2002. — 232 с.
10. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 2002 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минсктиппроект, 2003. — 247 с.
11. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 2003 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минсктиппроект, 2004. — 264 с.
12. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 2004 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минсктиппроект, 2005. — 250с.
13. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 2005 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минсктиппроект, 2006. — 280 с.

14. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 2006 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минсктиппроект, 2007. — 270 с.
15. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 2007 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минсктиппроект, 2008. — 295 с.
16. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 2008 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн.: Минсктиппроект, 2009. — 340 с.
17. *Кузнецов В. А.* Геохимия аллювиального литогенеза. Мн.: Наука и техника, 1973. 280 с.
18. Геохимические провинции покровных отложений БССР / Под ред. К. И. Лукашёва. Мн.: Наука и техника, 1969. 476 с.
19. *Кузнецов В. А.* Геохимия речных долин. Мн.: Наука и техника, 1986. 303 с.
20. *Кузнецов В. А.* Геохимические корреляции в речных долинах. Мн.: Наука и техника, 1984. 288 с.
21. *Бордон В. Е.* Геохимия и металлоносность осадочного чехла Белоруссии. Мн.: Наука и техника, 1977. 216 с.
22. *Дромашко С. Г.* Минералогия и геохимия флювиогляциальных отложений Белоруссии. Мн.: Наука и техника, 1981. 248 с.
23. *Лукашев К. И., Астапова С. Д.* Геохимические особенности моренного литогенеза. Мн.: Наука и техника, 1971. 196 с.
24. *Лукашёв О. В., Седых К. С., Творонович-Севрук Д. Л., Осмоловская И. Г.* Распределение микроэлементов в тонкодисперсной фракции антропогенных отложений Беларуси // Современные проблемы геохимии: Материалы республиканской научной конференции, посвящённой 95-летию академика К. И. Лукашёва. Мн.: Изд-во ИГН НАН Беларуси 2002. 256 с.
25. *Бордон В. Е., Ольховская Е. Т., Аношко Я. И., Михайлов Н. Д.* Краткий справочник по геохимии Беларуси. Мн.: Изд-во ИГН НАН Беларуси 1995. 108 с.
26. *Страхов Н. М.* Проблемы современного океанского литогенеза. М.: Наука, 1976, 290 с.
27. *Страхов Н. М.* Основы теории литогенеза: В 3 т. М.: Изд-во академии наук СССР, 1962.
28. *Перельман А. И.* Геохимия эпигенетических процессов, М.: Недра, 1961. 378 с.
29. *Чеботарев Н. П.* Учение о стоке. М.: Изд-во Московского университета, 1962. 406 с.