

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «СЫКТЫВКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ПИТИРИМА СОРОКИНА»  
ИНСТИТУТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК  
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ

**Выпускная квалификационная работа**  
**«АЗОТ В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ БЕРЕГОВ КАНАЛА И ЛАГУН МОНДИ СЛПК»**  
Направление подготовки: 05. 03. 06 Экология и природопользование  
Профиль: «Общая экология»

**Исполнитель:**

обучающийся 244 группы

О. А. Шумилов

**Научный руководитель:**

доцент, к. б. н. , заместитель директора  
по научной работе и  
международной деятельности

С. Н. Плюснин

Сыктывкар, 2017

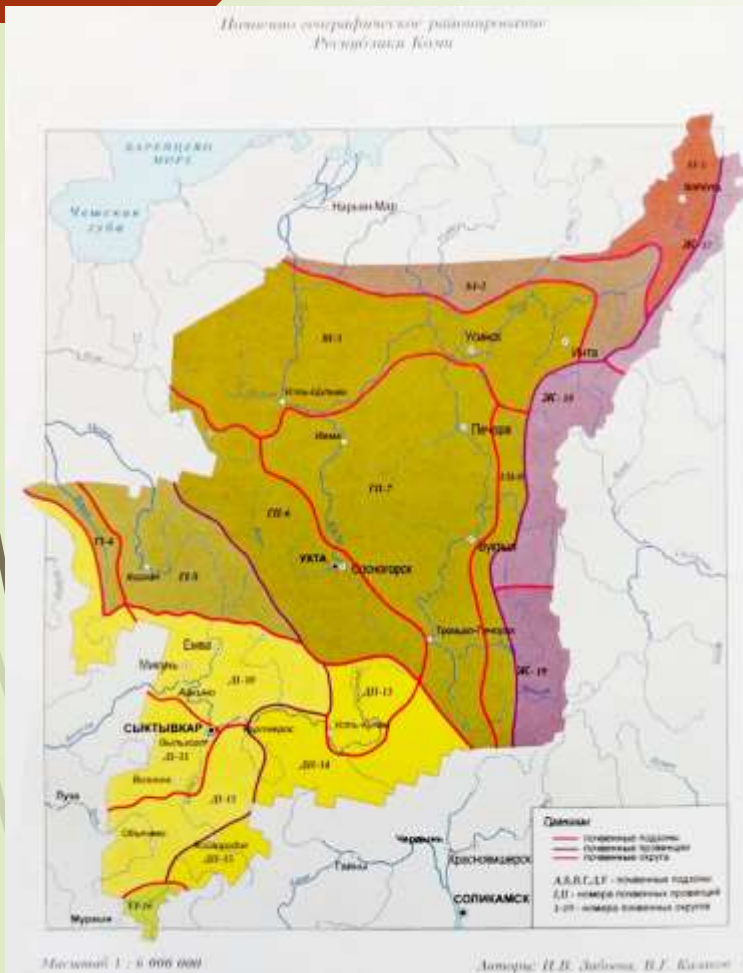


**Цель: определить содержания форм азота в грунтах берегов канала и лагунах Монди СЛПК.**

**Задачи:**

- 1. охарактеризовать естественные и антропогенные водотоки окрестностей города Сыктывкара**
- 2. исследовать образцы почв водотоков**
- 3. сравнить содержание азота в естественных и антропогенных водотоках окрестностей города Сыктывкара.**

# ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА



Все исследуемые объекты располагаются на территории

Сысольского округа типичных подзолистых и болотно-подзолистых почв – Д1-11

Почвообразующие породы:

моренные суглинки и маломощные (40-60 см) двучленные породы: супеси, подстилаемые суглинистой мореной.

Рис. 1 Почвенно-географическое районирование Республики Коми (по: Атлас почв Республики Коми / Под ред. Г.В. Добровольского, А.И. Таскаева, И.В. Забоевой. – Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография», 2010. – 356 с. + илл. карты

# ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

Объекты исследования:

1. р. Важелью
2. р. Дырнос
3. р. Човью
4. р. Емваль
5. Лагуны Монди СЛПК
6. Канал Монди СЛПК

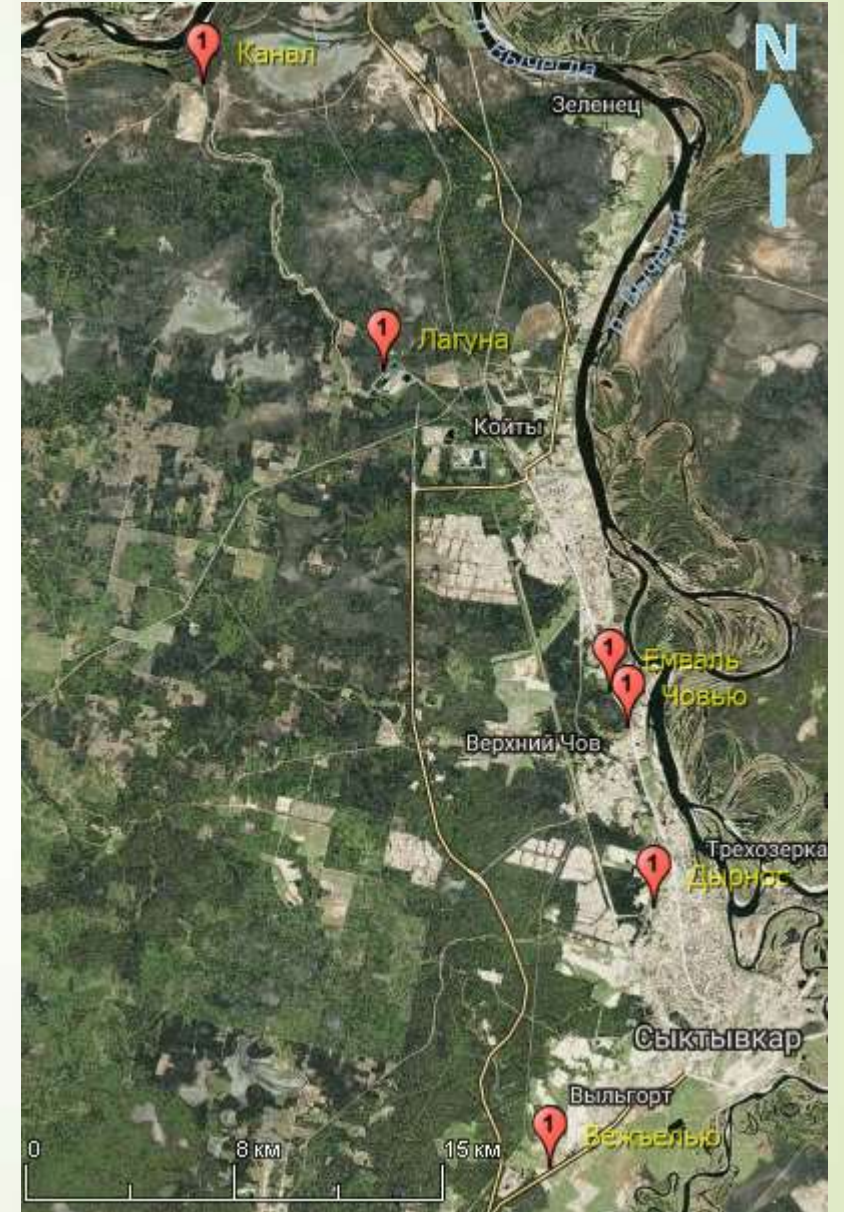


Рис. 2 Расположение объектов исследования (по карте бing-спутник, режим доступа:



# ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

## 1. Река Важелью

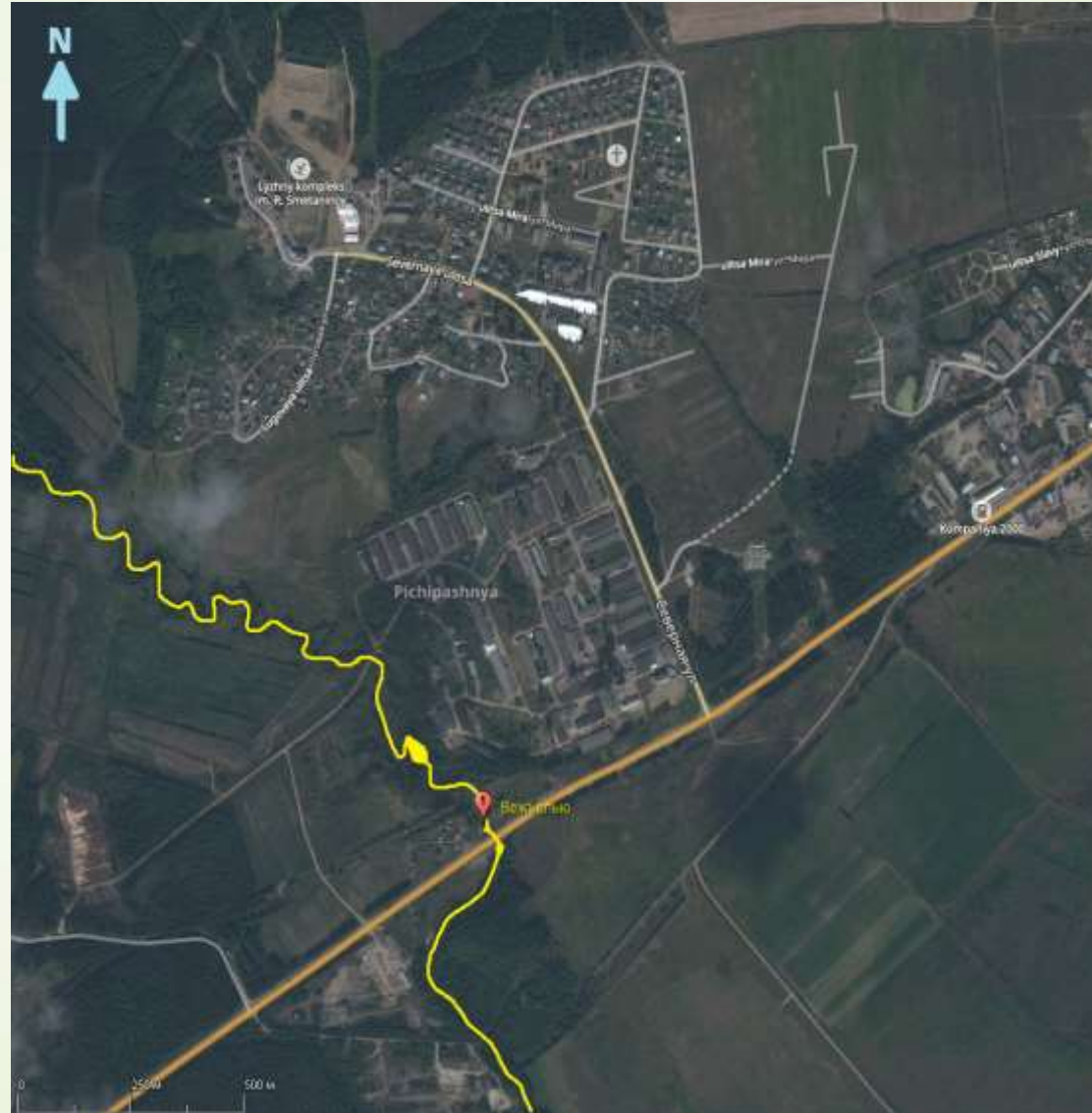


Рис. 3 Положение места сбора проб р. Важелью относительно г. Сыктывкара (по: Карта Bing-спутник, режим доступа: <https://www.bing.com/maps>).



# ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА

## СЫКТЫВКАРА

### 2. Река Дырнос



а – борщевик Сосновского в пойме реки Дырнос



б – профиль почвы в пойме реки Дырнос.



Рис. 5 Положение русла р. Дырнос относительно потенциальных загрязнителей; пояснения в тексте (по: Карта Bing-спутник, режим доступа: <https://www.bing.com/maps>).

Рис. 4 Окружающая обстановка места взятия проб реки Дырнос: а, б (по: Фото Губерт Евгении):



# ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

## 3. Река Човью



Рис. 6 Положение русла реки Човью относительно Човских Зорь и Верхнего Чова Човью (по: Карта Bing-спутник, режим доступа: <https://www.bing.com/maps>).

# ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА



Рис. 7 Положение русла реки Човью относительно Нижнего Чова (по: Карта Bing-спутник, режим доступа: <https://www.bing.com/maps>).



# ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

## 4. Река Емваль



Рис. 8 Положение русла реки Емваль относительно основных загрязнителей; пояснения в тексте (по: Карта Bing-спутник, режим доступа: <https://www.bing.com/maps>).



Рис. 9 Правый берег реки Емваль (по: Фото Губерт Евгении).



## СЫКТЫВКАРА

### 5. Лагуны Монди СЛПК



Рис. 10 Место отбора проб на берегу лагуны Монди СЛПК (по: Карта Bing-спутник, режим доступа: <https://www.bing.com/maps>).



Рис. 11 Лагуны Монди СЛПК:– поверхность лагуны (по: Фото Губерт Евгении)



# ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

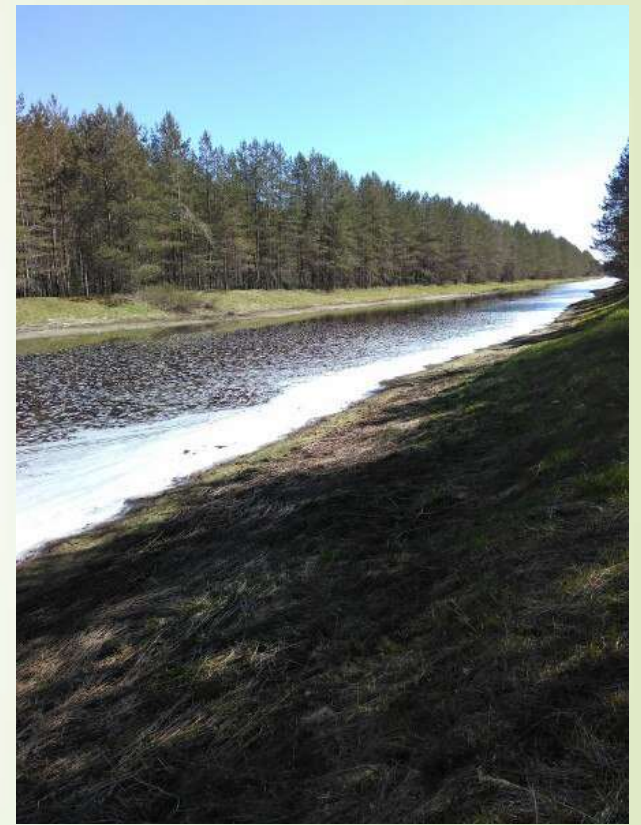
## 6. Канал Монди СЛПК



Рис. 23 Место отбора почвенных образцов на канале Монди СЛПК (по: Карта Bing-спутник, режим доступа: <https://www.bing.com/maps>).



а



б

Рис. 21 Канал Монди СЛПК (по: Фото Губерт Евгении):  
а – вид с моста в сторону трубы канала; б – дамба-берег канала

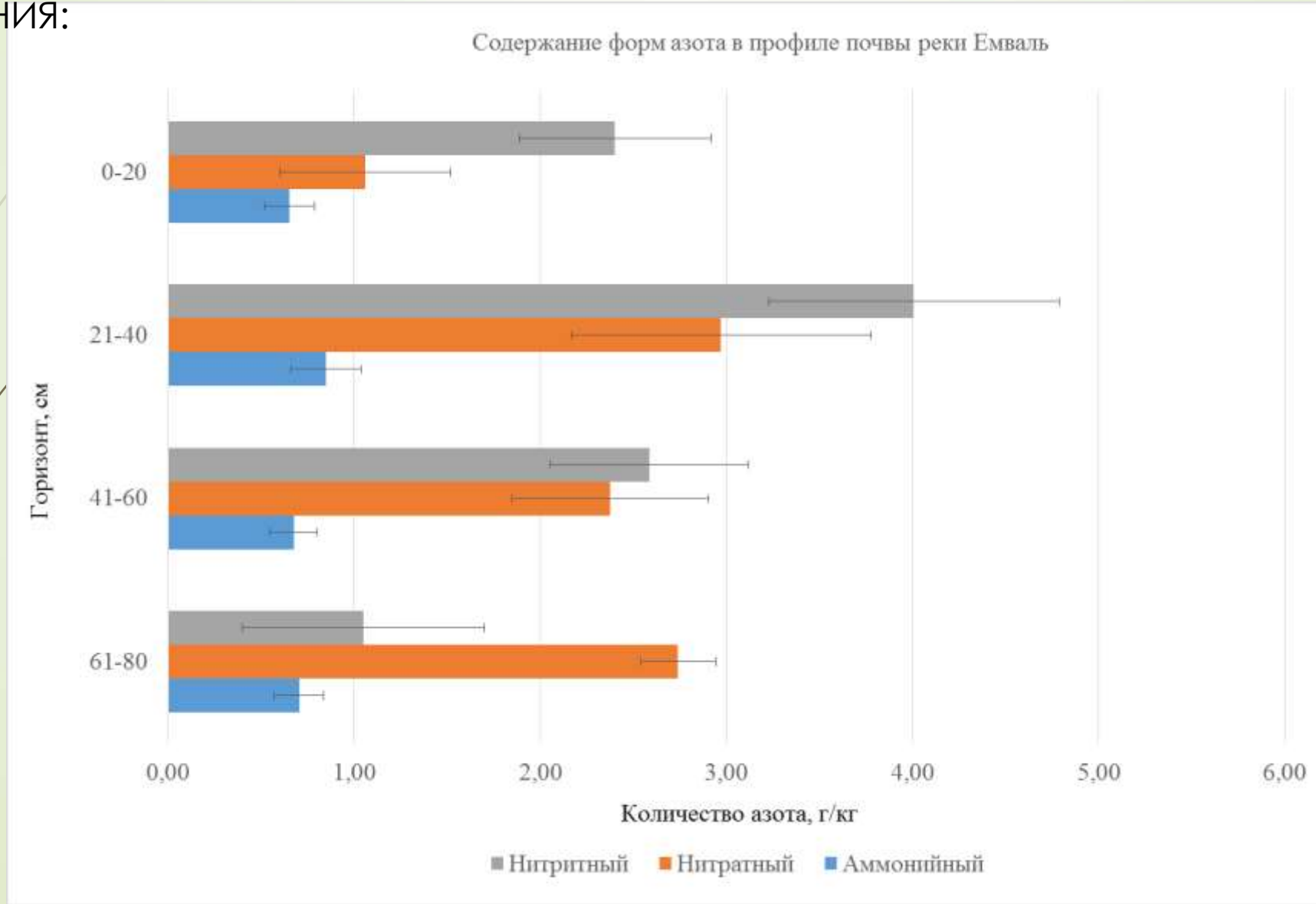
# ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ ПОЧВ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

- 1) Отбор почвенных образцов
- 2) Пробоподготовка
- 3) Определение содержания гумуса в почве по потере массы при прокаливании
- 4) Определение гигроскопической влажности почвы.
- 5) Определение содержания форм аммонийного, нитратного, нитритного азота в почве
- 6) Статистическая обработка результатов



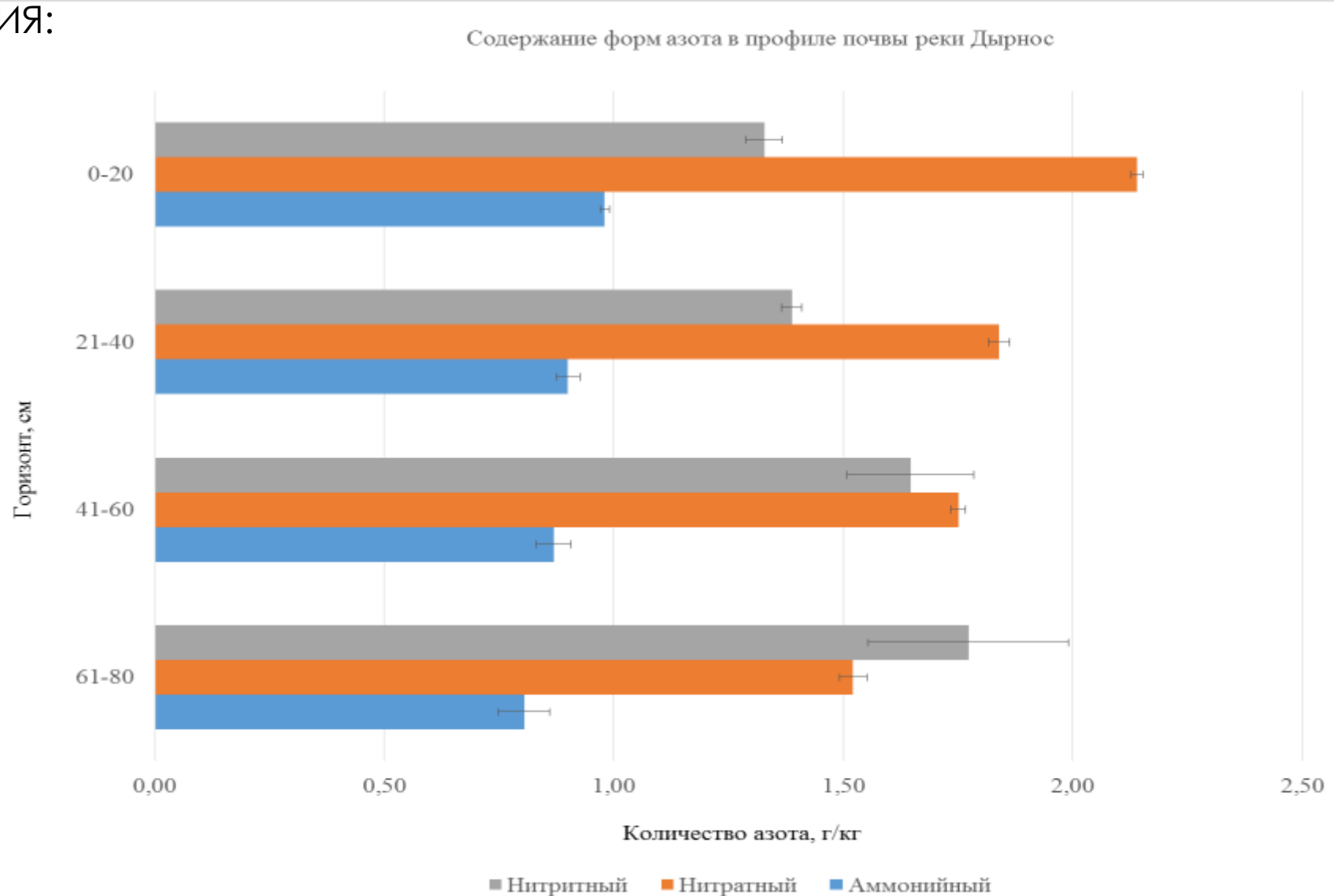
# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

ВОДОТОКИ ЕСТЕСТВЕННОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ:  
4. Река Емваль



# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

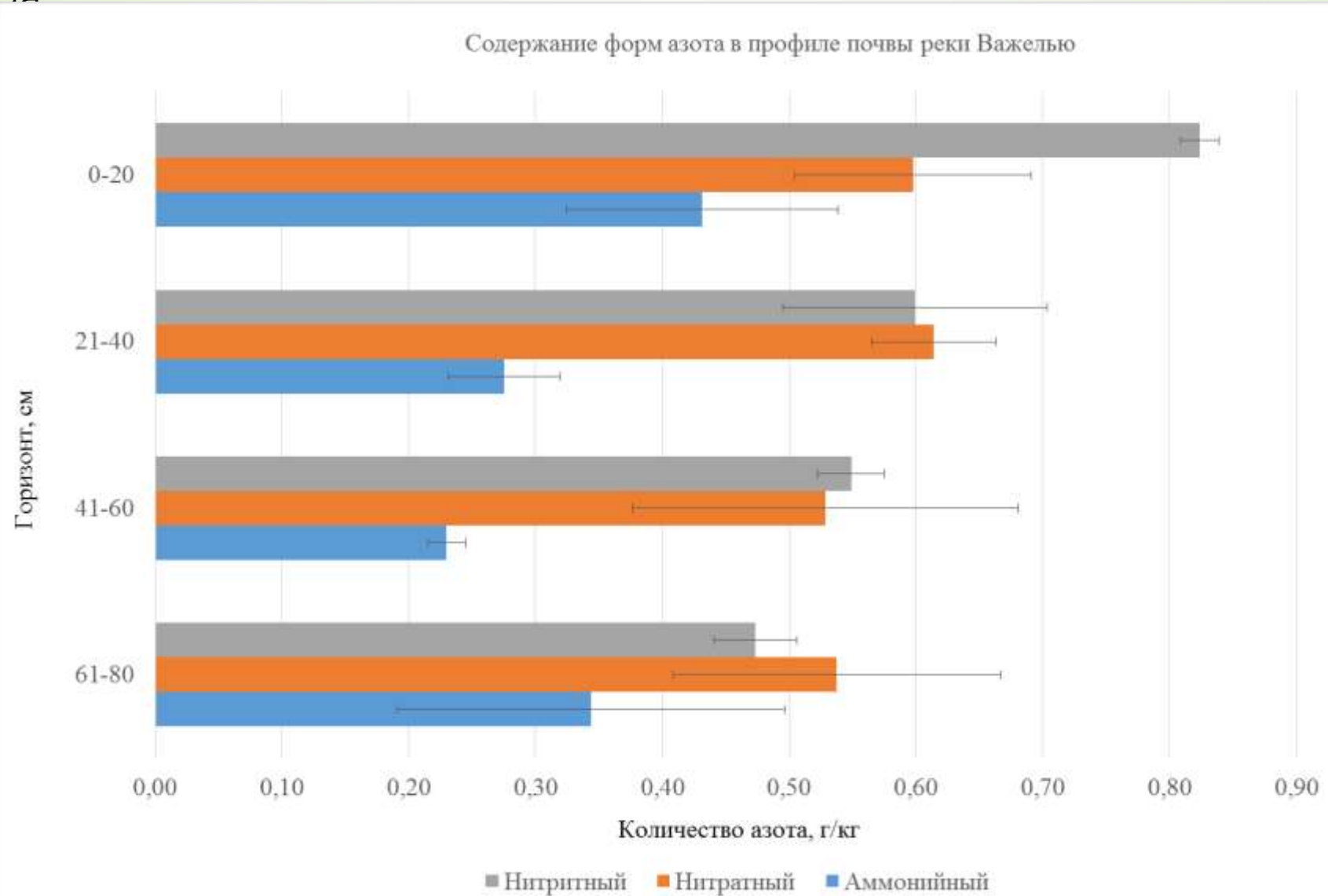
ВОДОТОКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ:





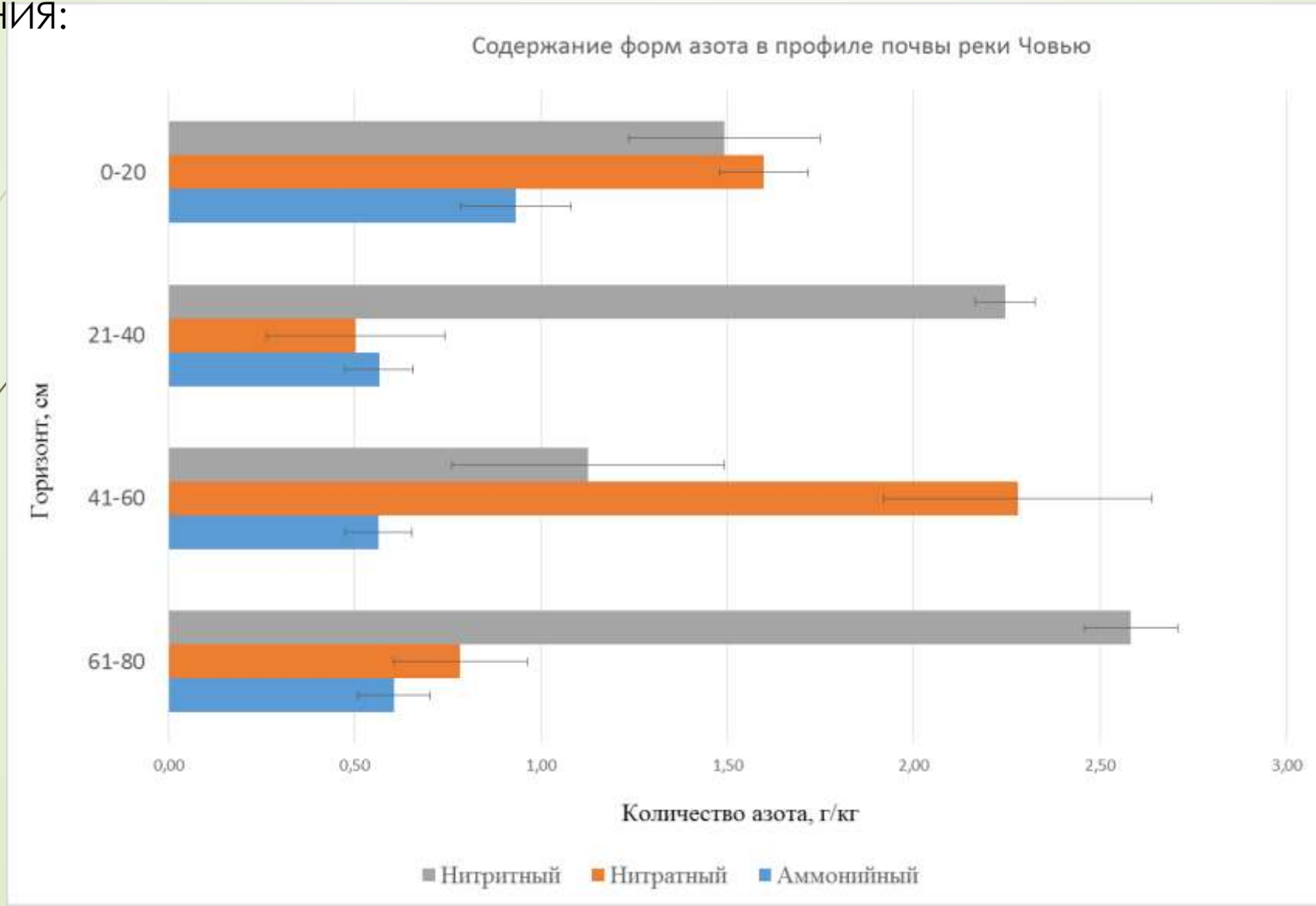
# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

ВОДОТОКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ  
1. Река Важелья



# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

ВОДОТОКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ:  
3. Река Човью

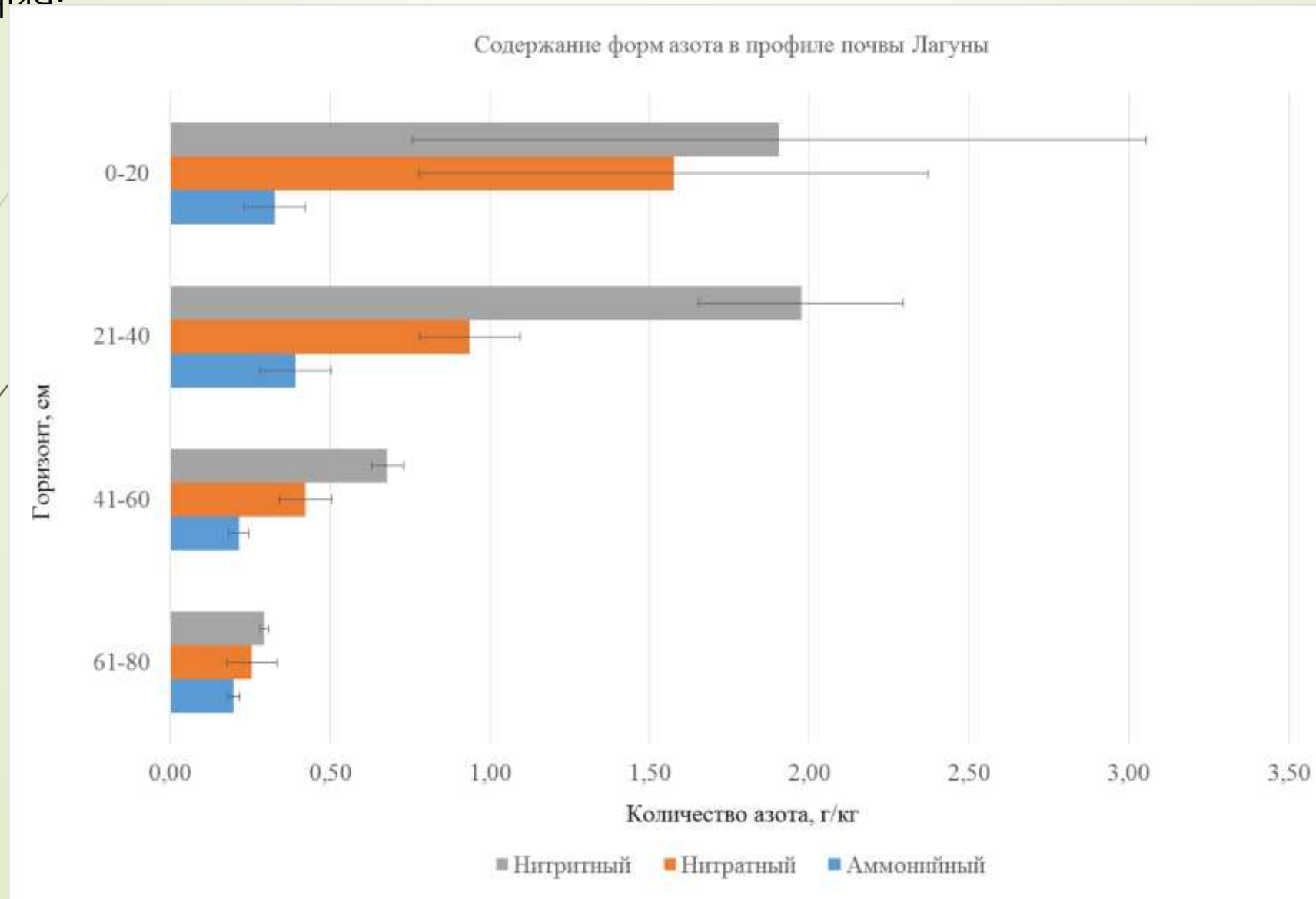




# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

ВОДОТОКИ АНТРОПОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

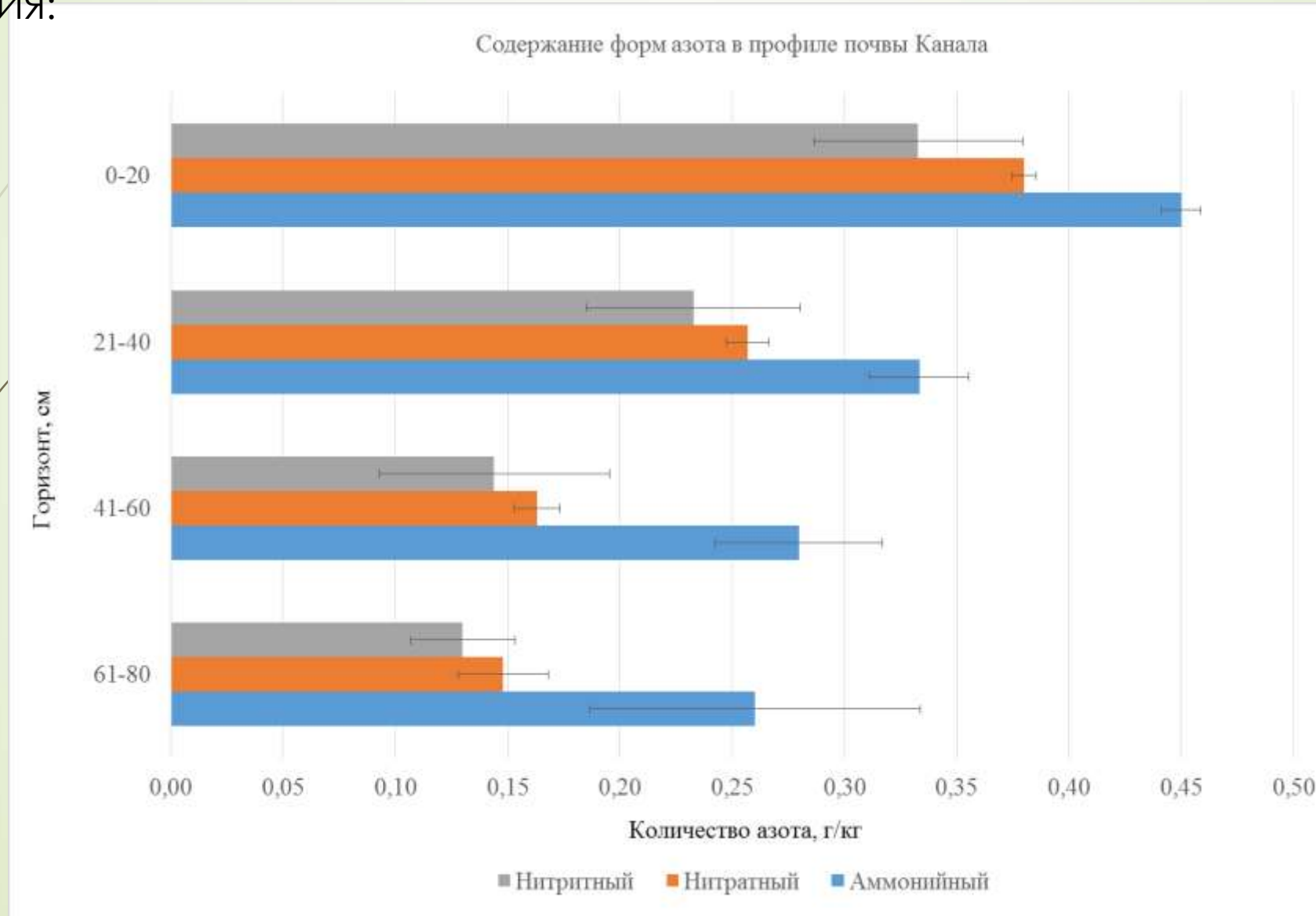
5. Лагуны Монди СЛПК



# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

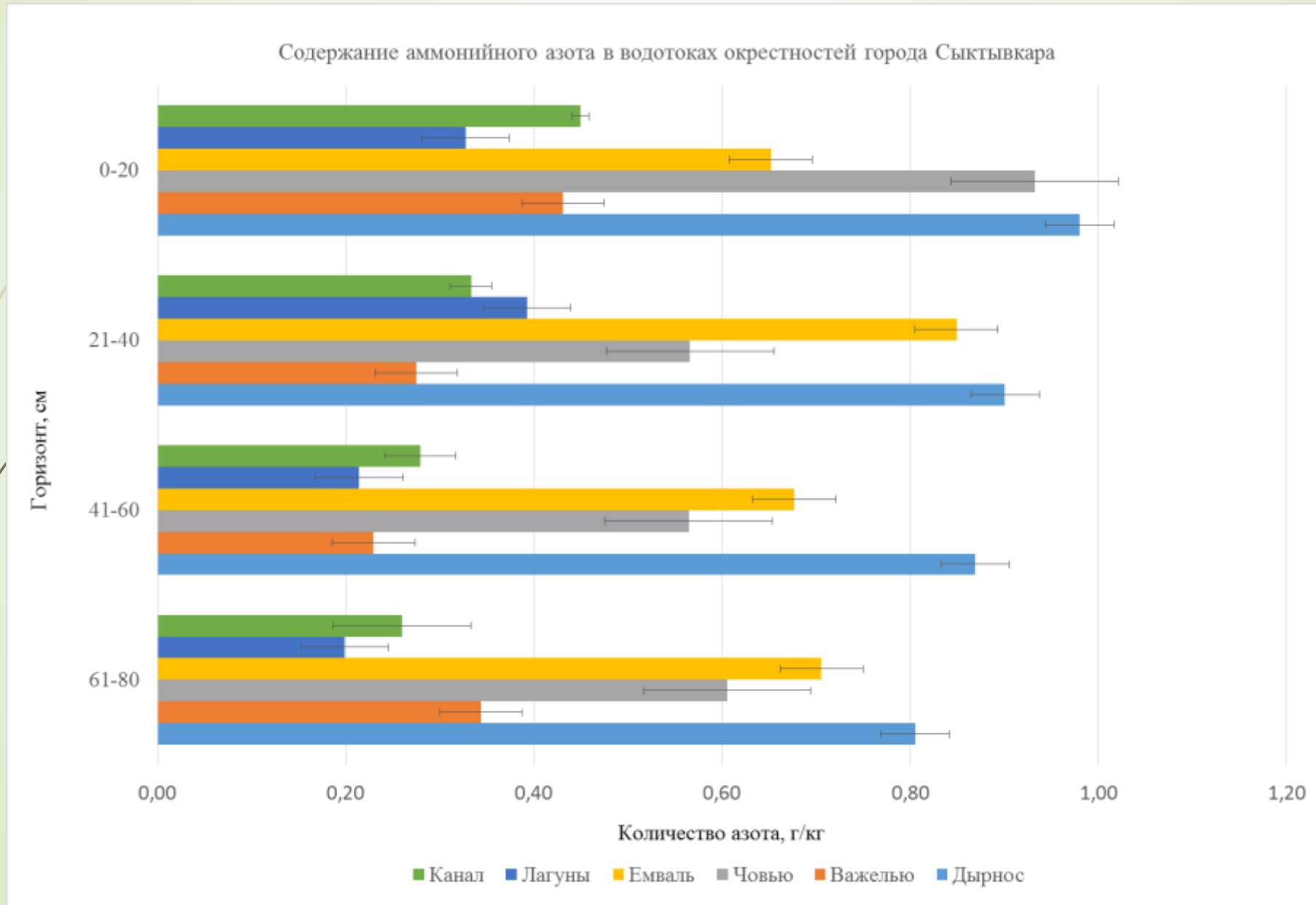
ВОДОТОКИ АНТРОПОГЕННОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ:

6. Канал  
Монди  
СЛПК

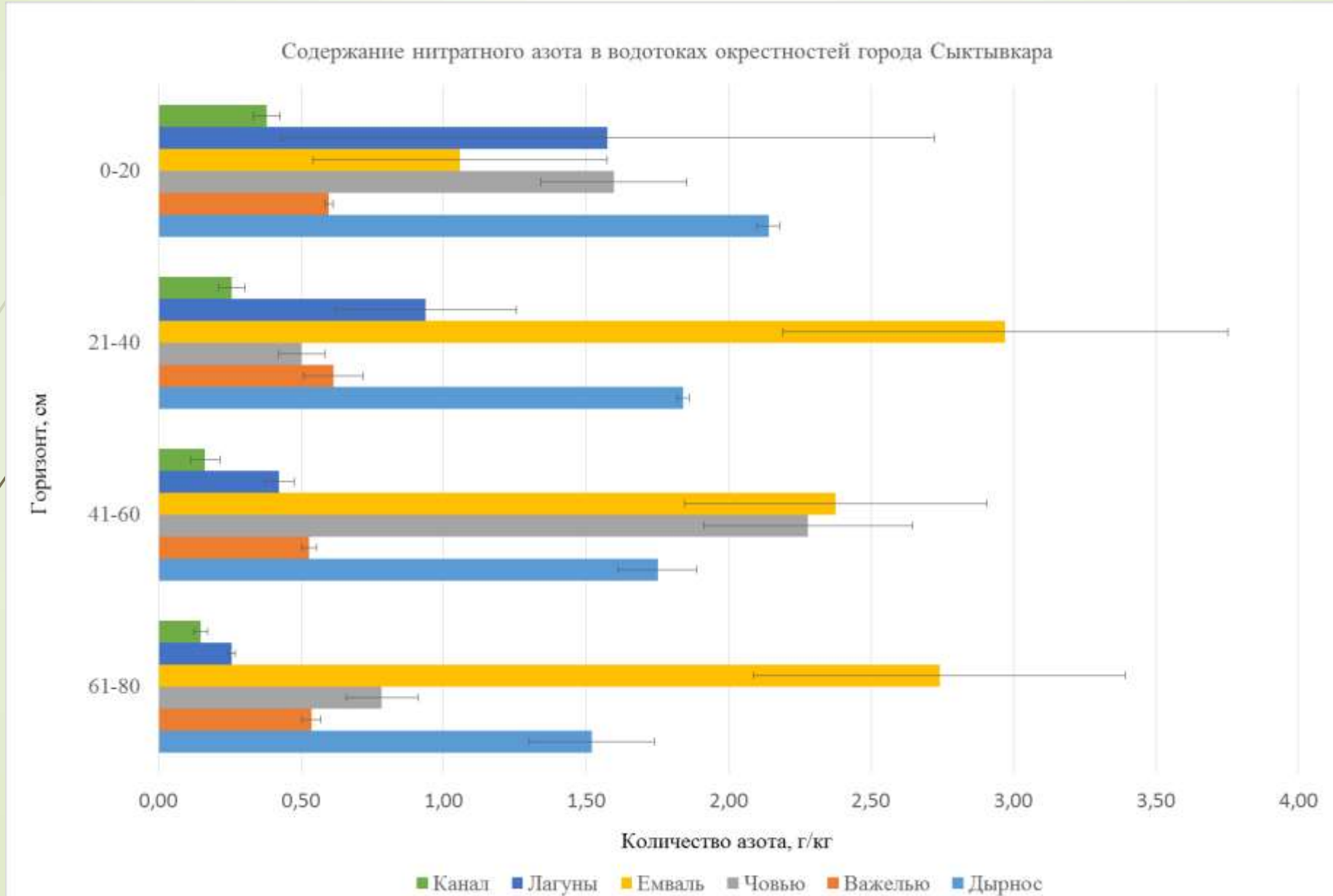




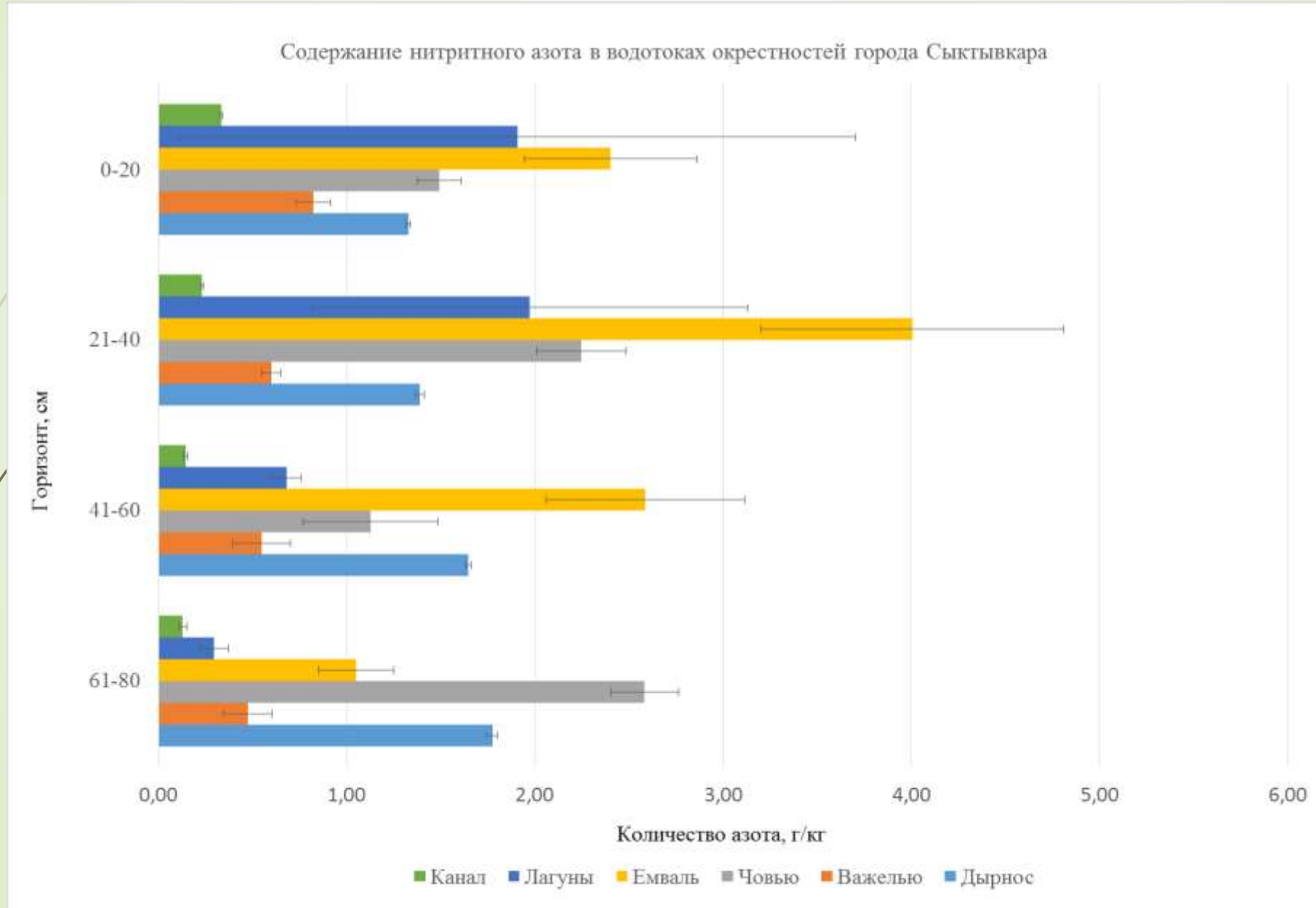
# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА



# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

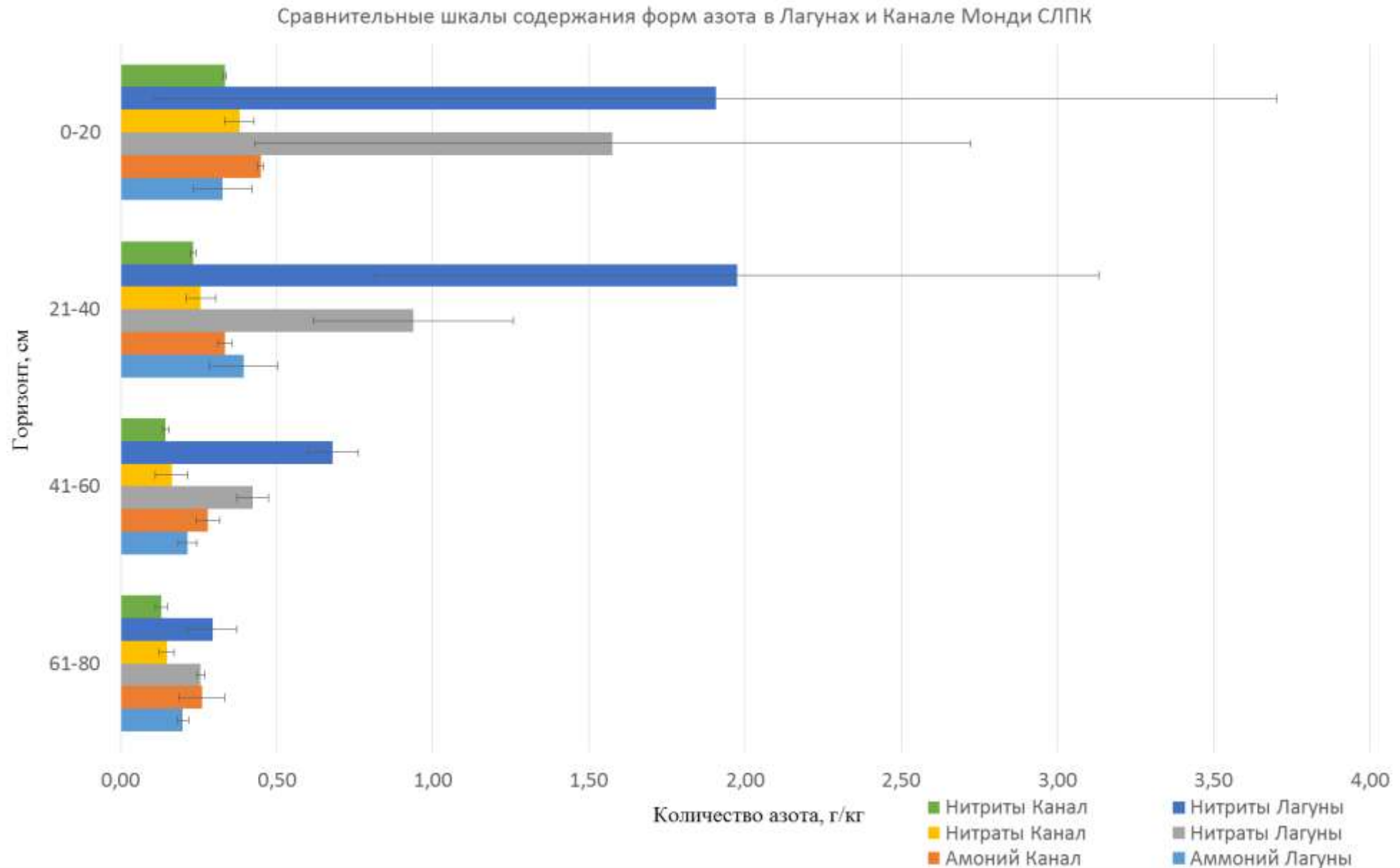


# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА



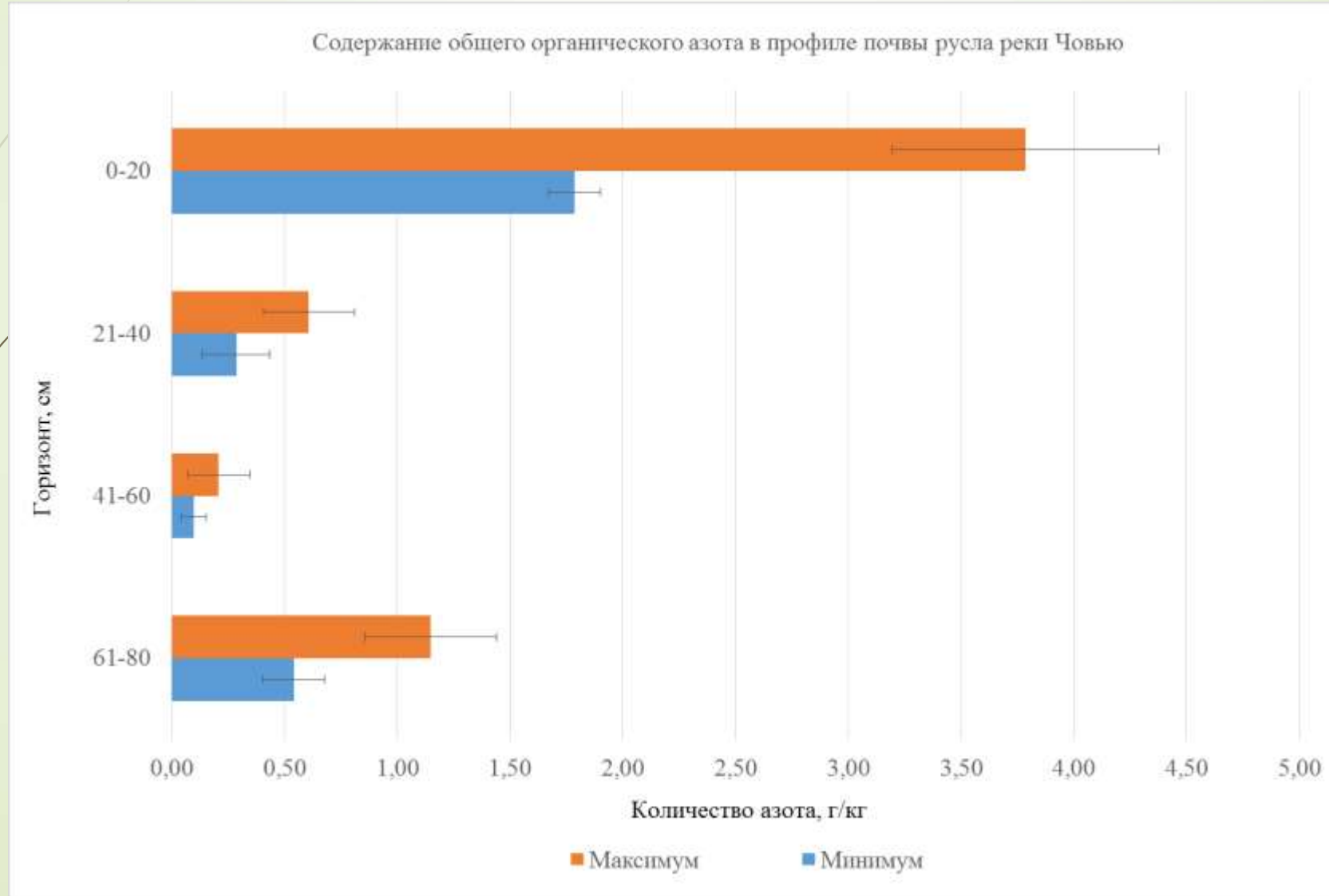


# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА



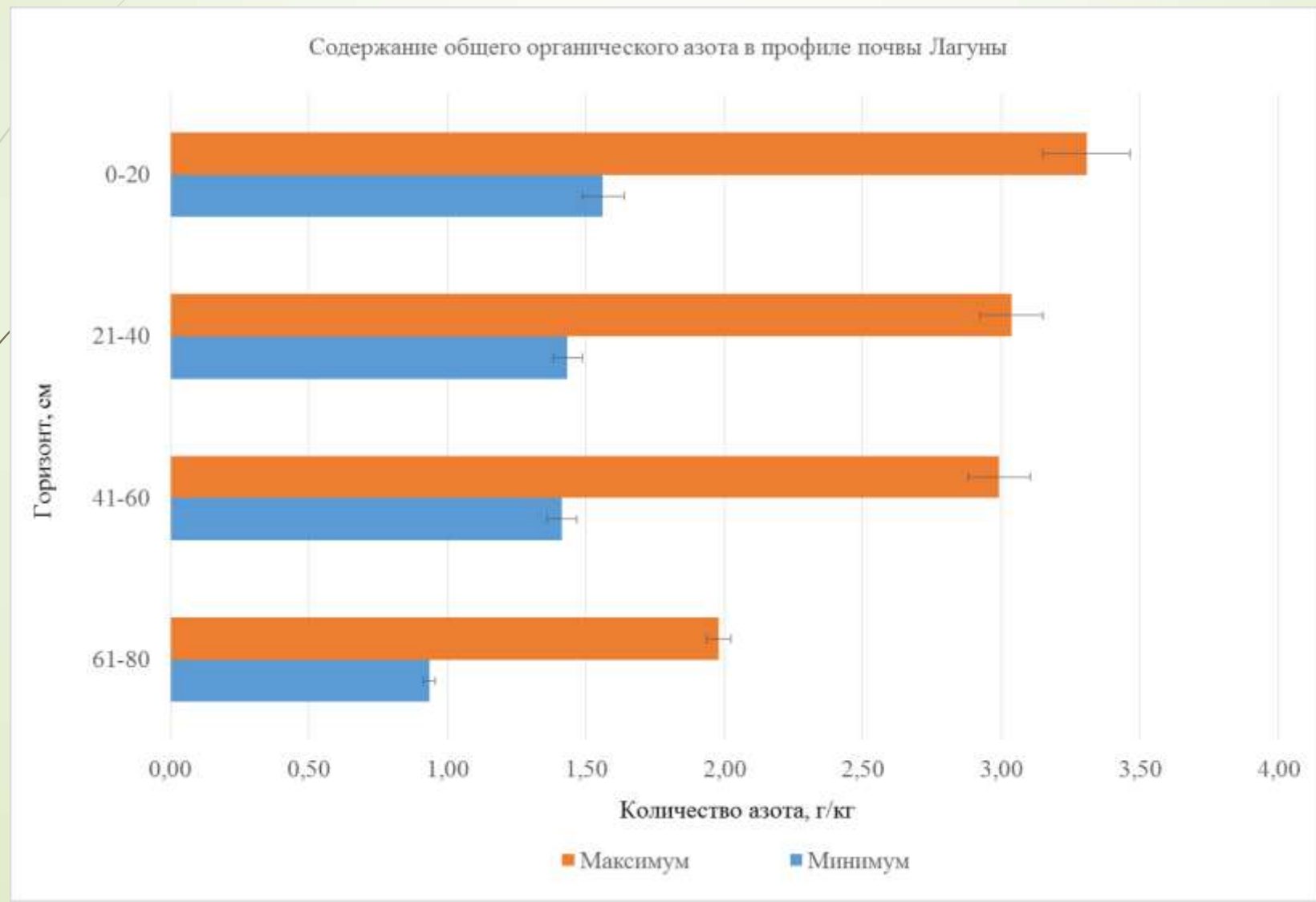
# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

ОБЩИЙ ОРГАНИЧЕСКИЙ АЗОТ:  
В естественных водотоках:  
Река Човью



# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

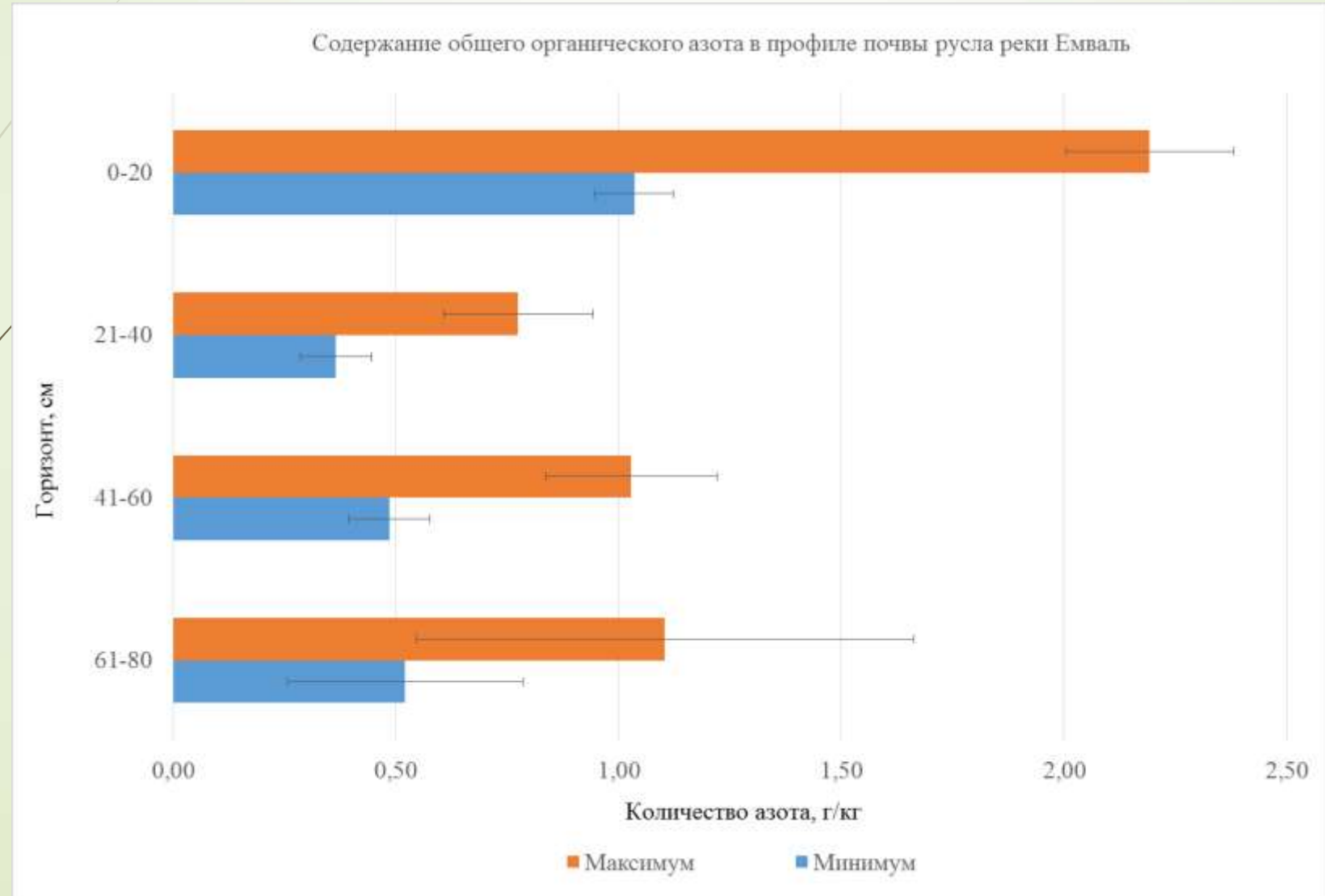
ОБЩИЙ ОРГАНИЧЕСКИЙ АЗОТ:  
В водотоках антропогенного происхождения:  
Лагуны





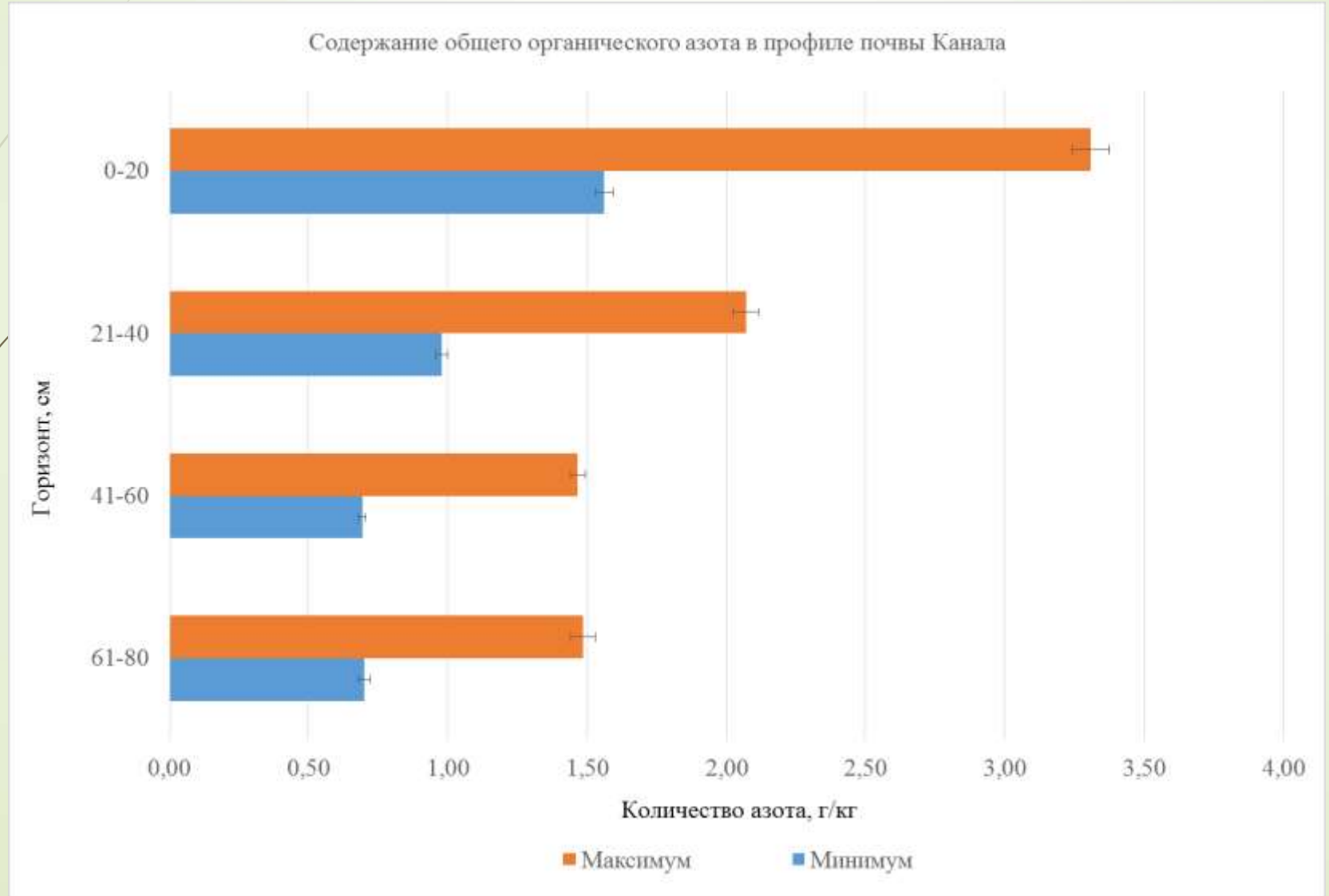
# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

ОБЩИЙ ОРГАНИЧЕСКИЙ АЗОТ:  
В естественных водотоках:  
Река Емваль

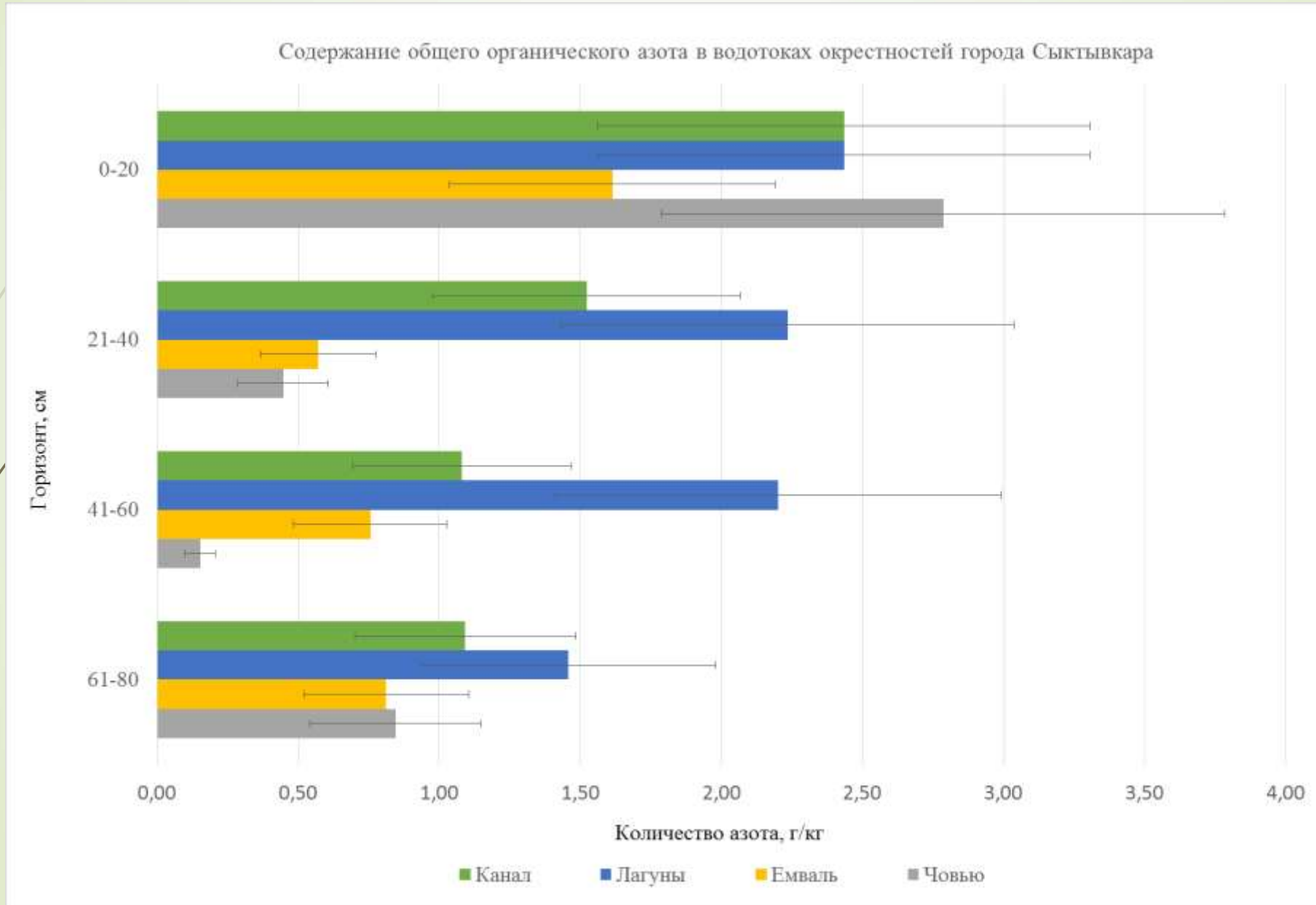


# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

ОБЩИЙ ОРГАНИЧЕСКИЙ АЗОТ:  
В водотоках антропогенного происхождения:  
Канал

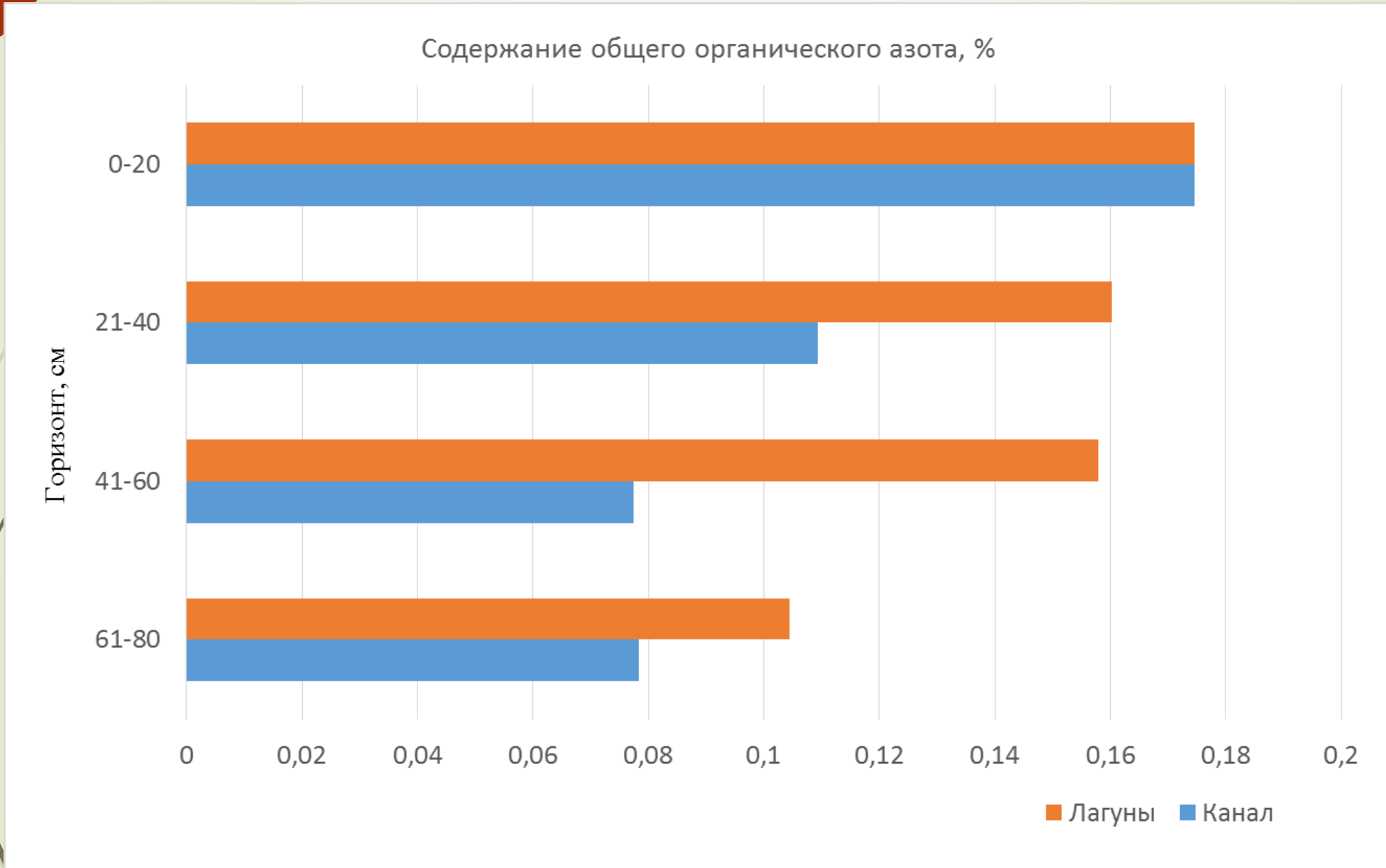


# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА





# СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА



### t – критерий Стьюдента

t-критерий Стьюдента для независимых выборок водотоков по содержанию аммонийного азота в почвенном профиле

Горизонт	Водоток	Водоток					
		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал
0-20	Човью		3,409	0,772	4,040	8,966	7,759
	Емваль			6,076	1,836	5,413	3,744
	Дырнос				5,112	24,530	120,515
	Важелью					0,941	0,174
	Лагуны						4,673
	Канал						
		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал
21-40	Човью		3,430	7,326	5,023	3,363	5,639
	Емваль			0,658	6,706	5,607	6,847
	Дырнос				12,297	11,687	18,501
	Важелью					2,095	1,235
	Лагуны						1,537
	Канал						
		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал
41-60	Човью		1,797	5,697	8,294	8,364	5,780
	Емваль			3,079	8,631	8,729	6,728
	Дырнос				15,737	15,547	11,902
	Важелью					0,652	1,420
	Лагуны						1,769
	Канал						
		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал
61-80	Човью		1,532	2,885	1,659	11,218	5,026
	Емваль			1,302	2,248	10,811	5,877
	Дырнос				2,838	11,690	6,894
	Важелью					1,364	0,514
	Лагуны						2,207
	Канал						
		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал

t-критерий Стьюдента для независимых выборок водотоков по содержанию нитратного азота в почвенном профиле

Горизонт	Водоток	Водоток					
		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал
0-20	Човью		2,431	4,766	9,294	0,066	10,858
	Емваль			5,448	2,363	1,392	3,436
	Дырнос				35,932	1,770	5,704
	Важелью					3,086	0,174
	Лагуны						3,756
	Канал						
		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал
21-40	Човью		7,896	33,676	1,021	4,105	4,648
	Емваль			3,630	7,189	6,224	8,658
	Дырнос				11,520	8,775	34,333
	Важелью					2,233	3,192
	Лагуны						6,270
	Канал						
		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал
41-60	Човью		0,363	2,575	11,351	11,980	13,471
	Емваль			1,973	7,686	8,934	10,054
	Дырнос				4,516	4,984	6,124
	Важелью					2,630	7,654
	Лагуны						5,214
	Канал						
		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал
61-80	Човью		7,608	3,287	3,995	12,965	11,406
	Емваль			3,659	8,675	10,483	10,264
	Дырнос				4,459	6,514	6,270
	Важелью					13,077	10,256
	Лагуны						2,342
	Канал						
		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал

t-критерий Стьюдента для независимых выборок водотоков по содержанию нитритного азота в почвенном профиле

Горизонт	Водоток	Водоток					
		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал
0-20							
	Човью		8,949	11,307	0,751	2,356	13,660
	Емваль			6,005	7,845	0,951	13,091
	Дырнос				5,360	1,179	91,273
	Важелью					2,168	8,149
	Лагуны						3,751
	Канал						
21-40		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал
	Човью		7,543	1,047	1,047	1,358	14,532
	Емваль			8,230	10,586	4,362	12,448
	Дырнос				16,055	1,721	355,977
	Важелью					3,996	11,280
	Лагуны						5,661
	Канал						
41-60		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал
	Човью		1,332	3,978	7,954	9,955	14,808
	Емваль			4,504	7,908	8,925	12,288
	Дырнос				7,182	18,958	99,083
	Важелью					0,820	3,422
	Лагуны						13,469
	Канал						
61-80		Човью	Емваль	Дырнос	Важелью	Лагуны	Канал
	Човью		0,708	8,464	4,366	5,398	14,654
	Емваль			9,136	3,817	4,409	13,056
	Дырнос				9,989	23,242	126,451
	Важелью					1,287	3,459
	Лагуны						13,490
	Канал						

t-критерий Стьюдента для независимых выборок водотоков по содержанию общего органического азота в почвенном профиле

Горизонт	Водоток	Водоток			
		Човью	Емваль	Лагуны	Канал
0-20					
	Човью		7,635	2,634	2,360
	Емваль			6,686	7,944
	Лагуны				0,263
	Канал				
21-40		Човью	Емваль	Лагуны	Канал
	Човью		0,717	10,656	7,190
	Емваль			13,648	9,976
	Лагуны				7,985
	Канал				
41-60		Човью	Емваль	Лагуны	Канал
	Човью		5,365	20,849	16,398
	Емваль			11,183	3,188
	Лагуны				13,196
	Канал				
61-80		Човью	Емваль	Лагуны	Канал
	Човью		0,109	3,728	1,511
	Емваль			2,634	1,145
	Лагуны				7,778
	Канал				

Водотоки естественного и антропогенного происхождения имеют достоверные различия.



## ВЫВОДЫ:

1. В профиле Лагун содержание азотсодержащих соединений выше, чем в Канале и естественных водотоках.
2. По содержанию органических соединений Канал Монди СЛПК не уступает реке Човью, однако глубже по профилю, азотсодержащих соединений больше в Канале.
3. Большая часть органического азота аккумулируется в водоёме-очистителе, лагунах, а не смывается по каналу в реку.
4. Статистически значимых различий в содержании разных форм азота в естественных и антропогенных водотоках не наблюдается, это связано с тем, что почва обладает достаточно высокой буферностью и активностью микрофлоры. Поступающие в неё азотсодержащие загрязняющие вещества усваиваются, поглощаются и утилизируются в почве растениями и микроорганизмами.