



Государственный
Гидрологический
Институт
hydrology.ru



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Санкт-Петербургский
государственный
университет



Ледовый режим и опасные гидрологические явления на водных объектах России

Банщикова Л.С.¹, Козлов Д.В.², Сумачев А. Э.³, Агафонова С.А.⁴, Магрицкий Д.В.⁴, Риммер И.И.

⁵ Копылова Л.А.⁶, Бирюкова В.А.⁷, Лебедева С. В.¹, Канашин С.А.¹

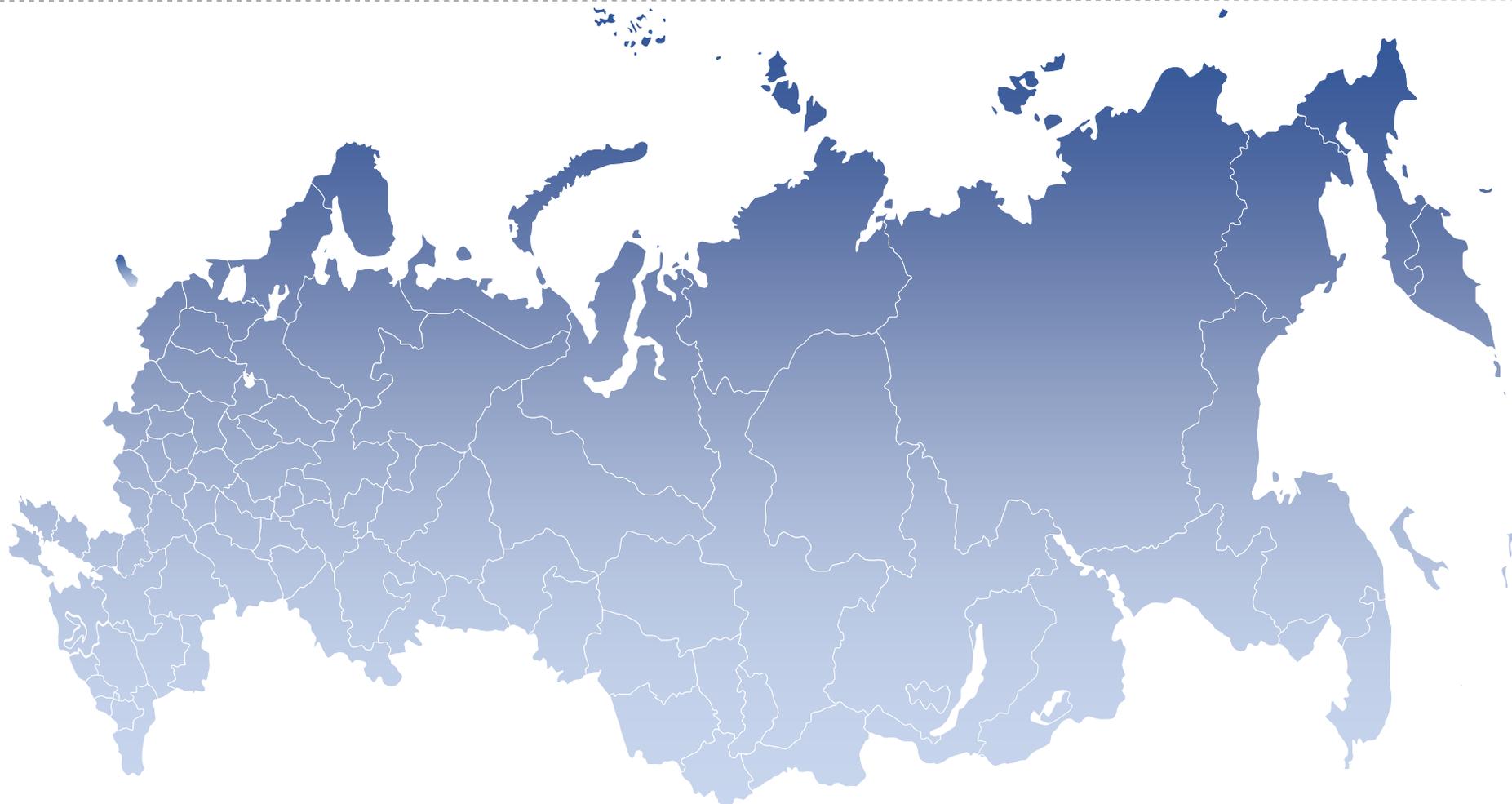
¹ – ФГБУ «ГГИ», ² – НИУ МГСУ, ³ – СПбГУ, ⁴ - МГУ им. Ломоносова, ⁵ – ФГБУ «Вологодский ЦГМС»,

⁶ – ФГБУ «Северное» УГМС, ⁷- ФГБУ "Мурманское УГМС"

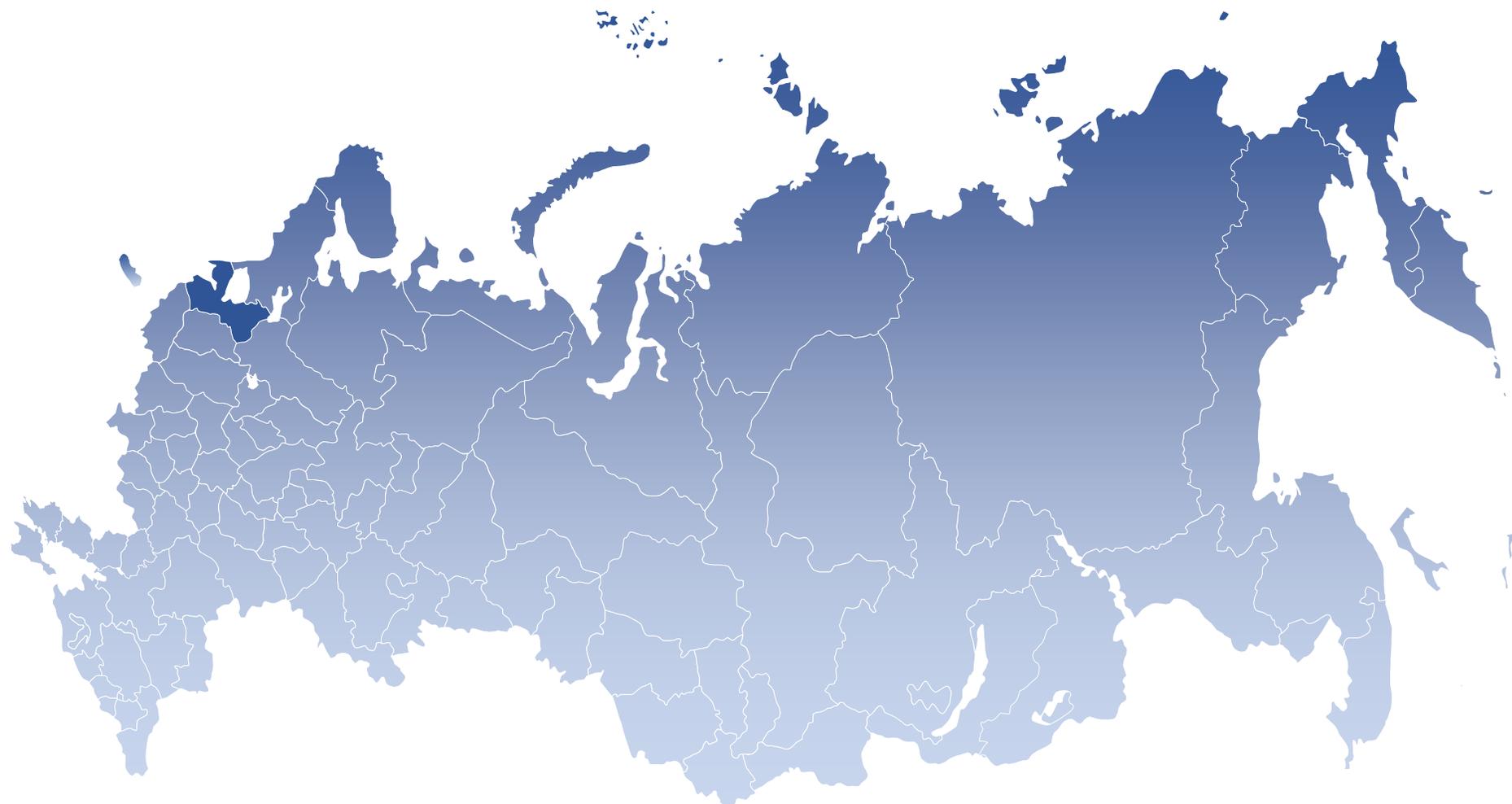
История гидрологических съездов. Ледовый режим



Ледовый режим на водных объектах России



Анализ пространственной изменчивости дат вскрытия и замерзания. Продолжительность ледостава.



Атлас Ленинградской области



175 лет
Русскому
географическому
обществу

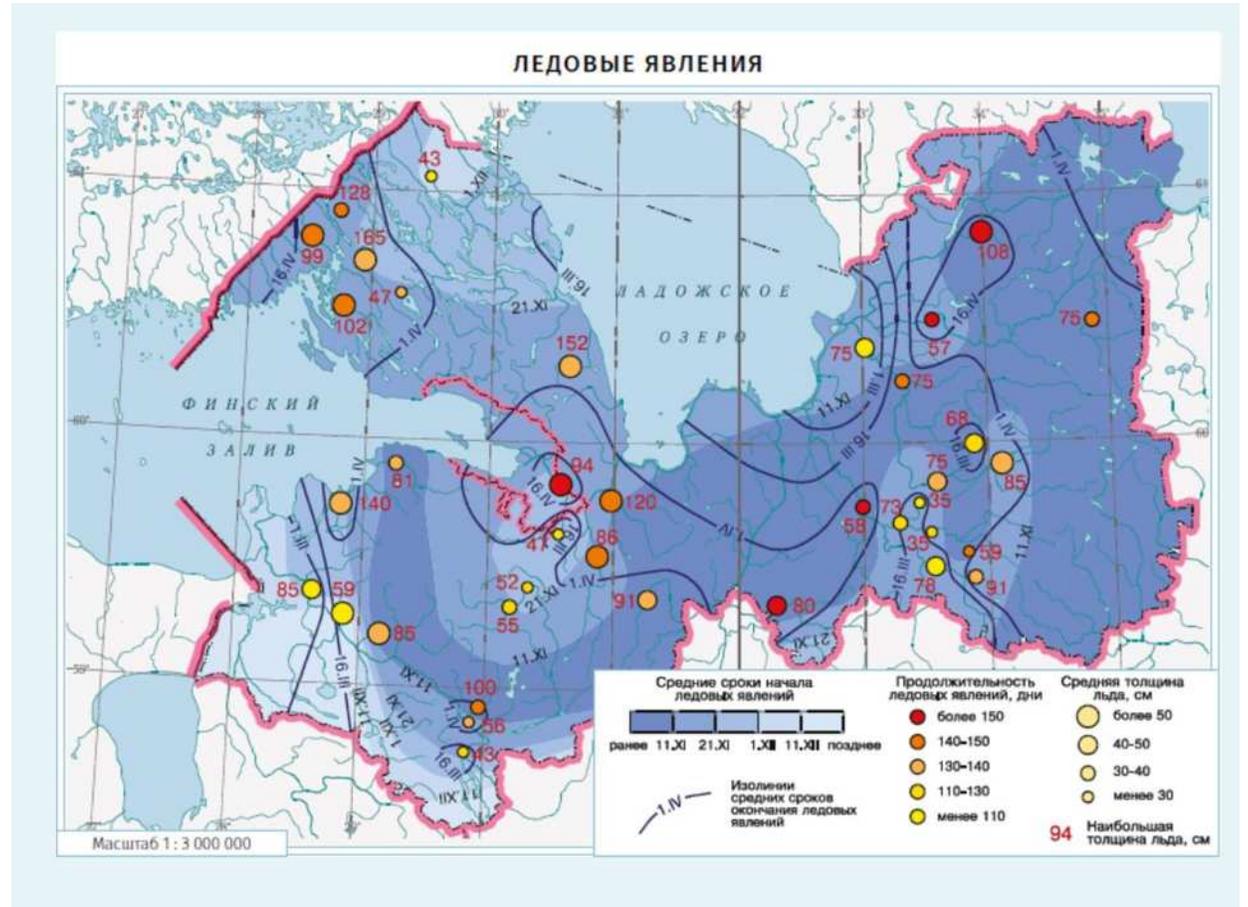
225 лет
Герценовскому
университету



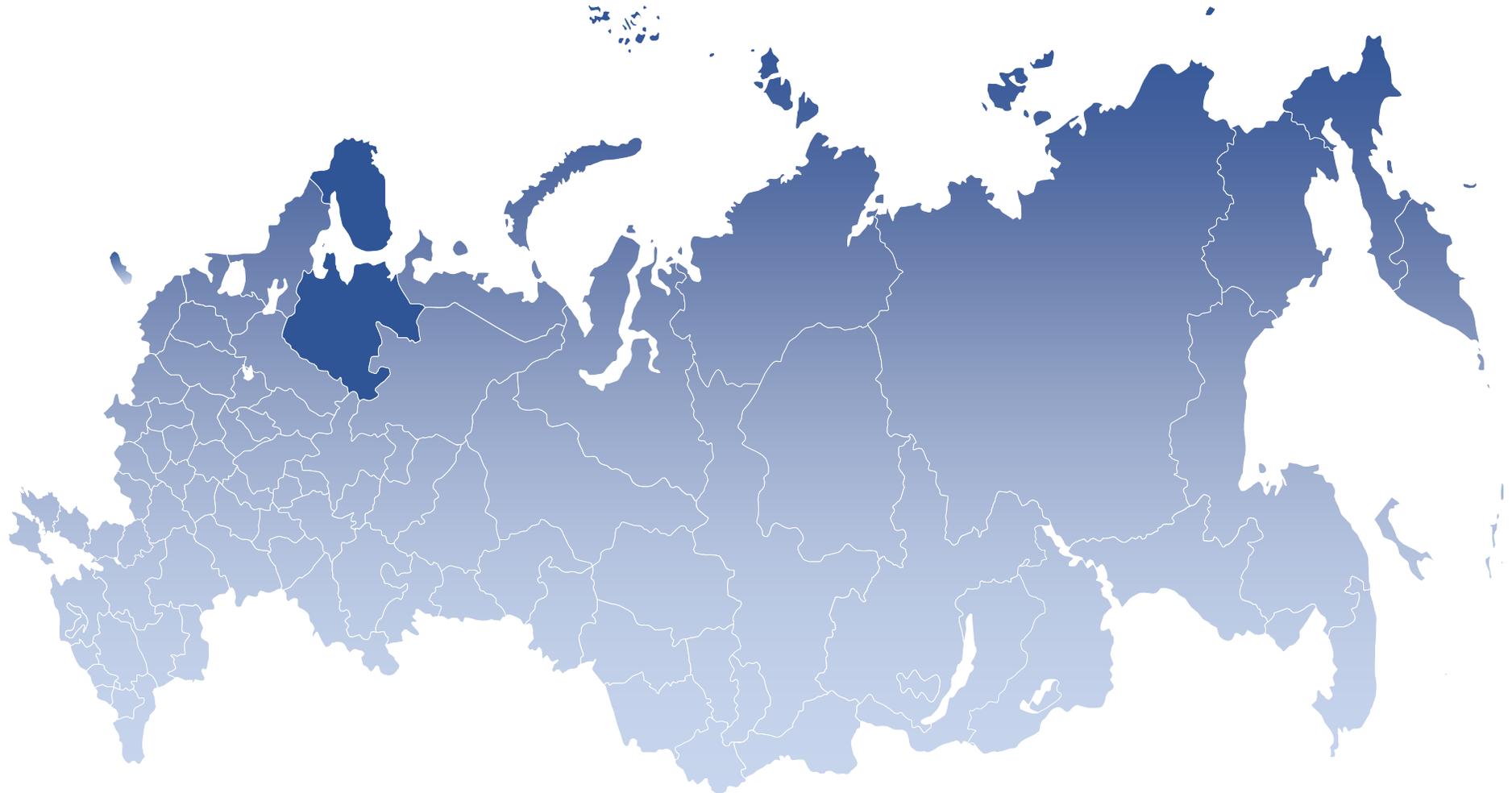
Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена»
Всероссийская общественная организация «Русское географическое общество»

АТЛАС Ленинградской области

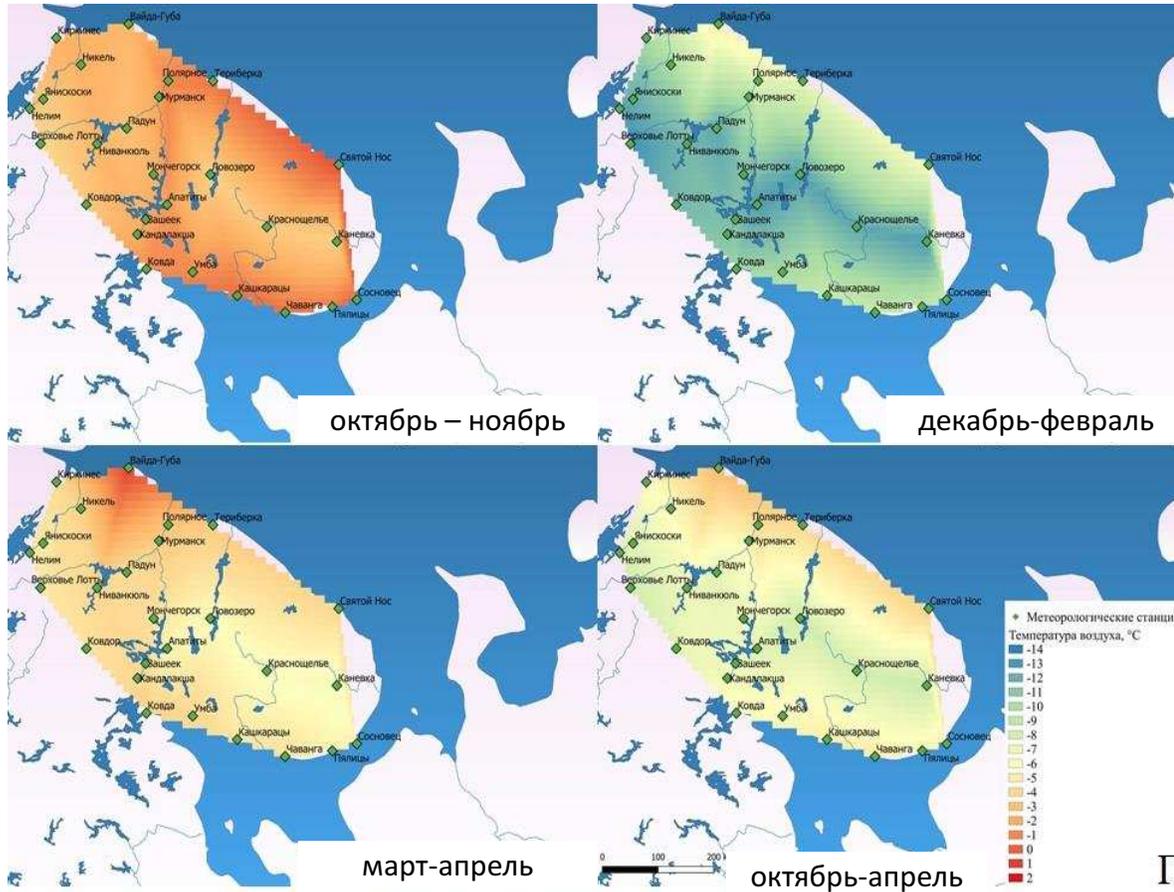
Санкт-Петербург
2022



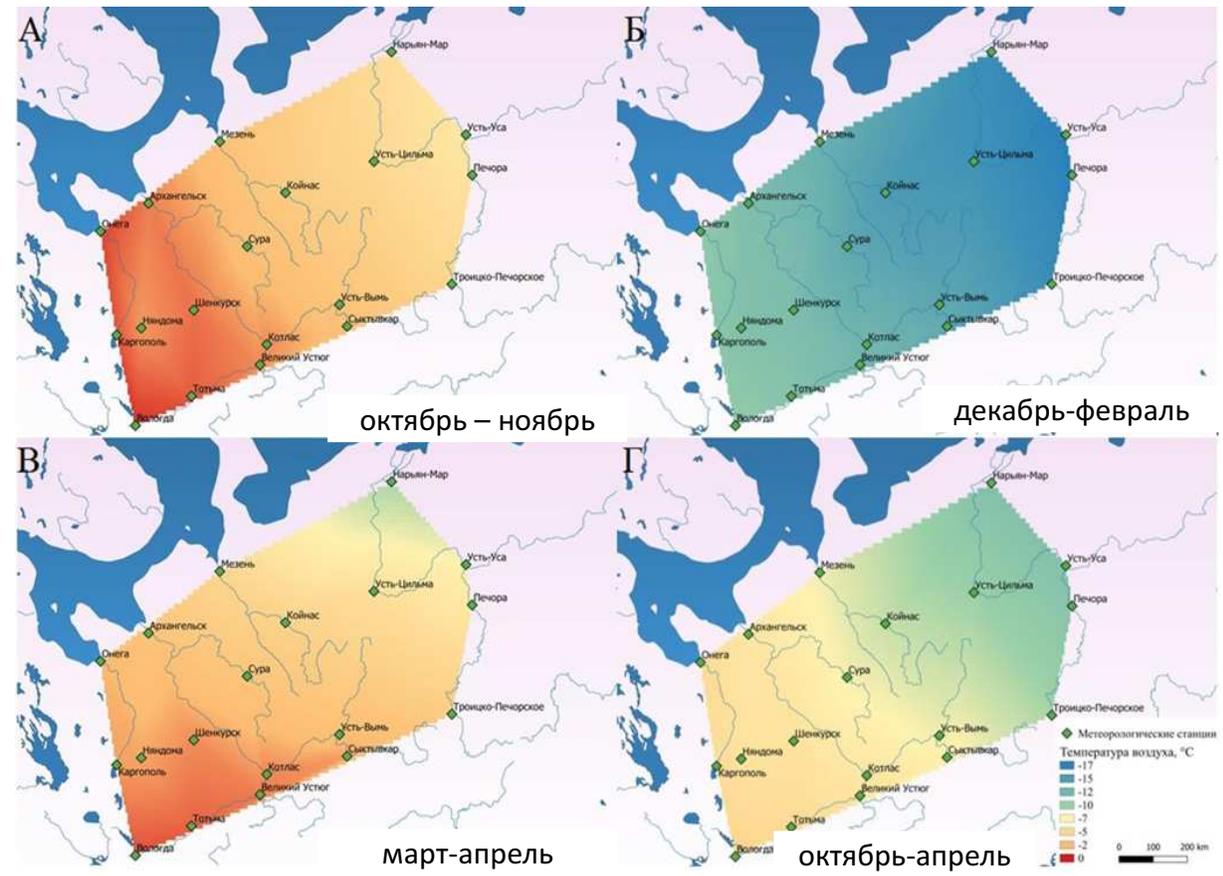
Анализ ледового режима рек



Анализ пространственной изменчивости температуры воздуха



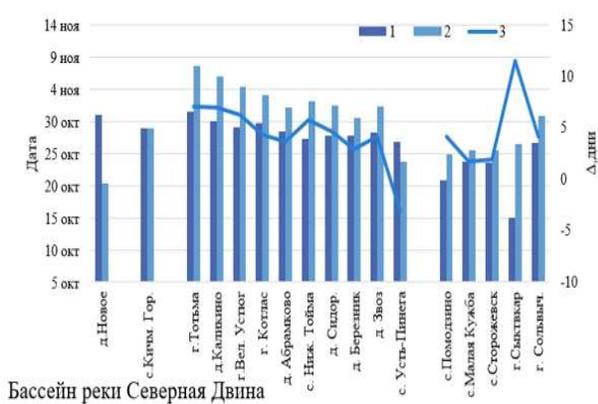
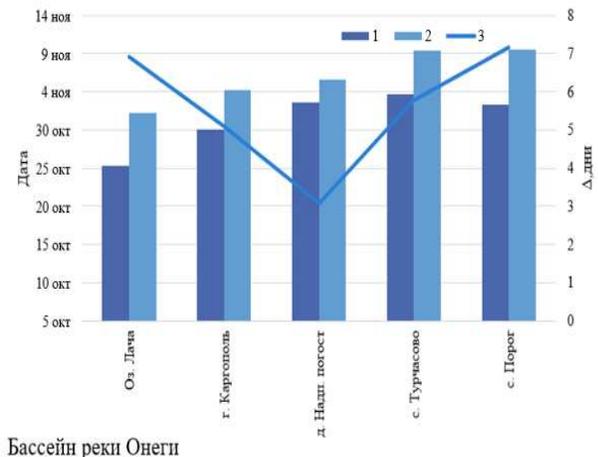
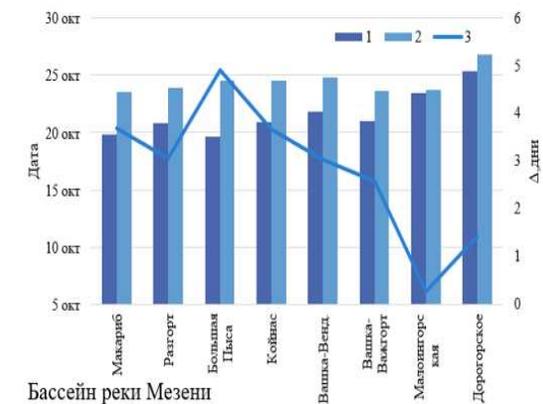
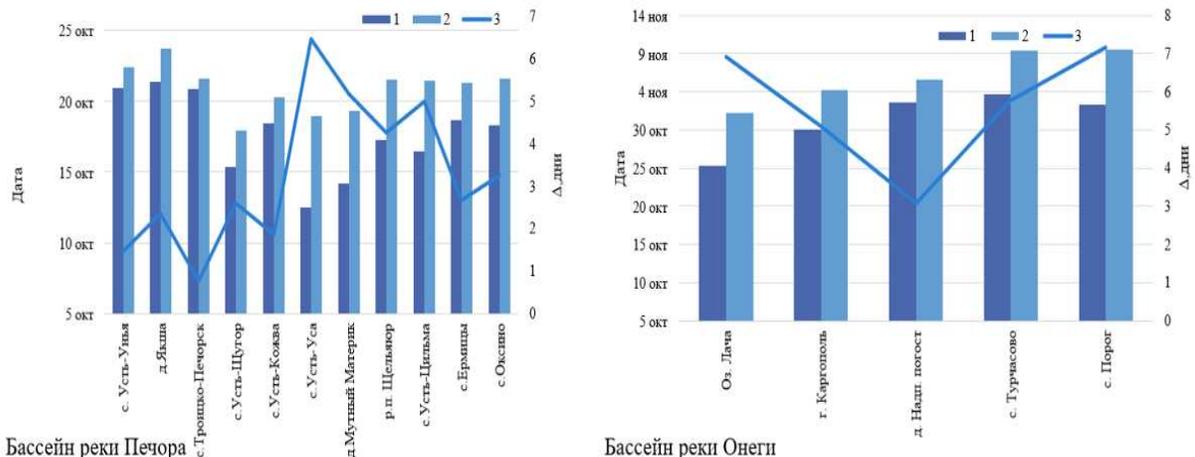
Пространственная изменчивость подчинена континентальному законам



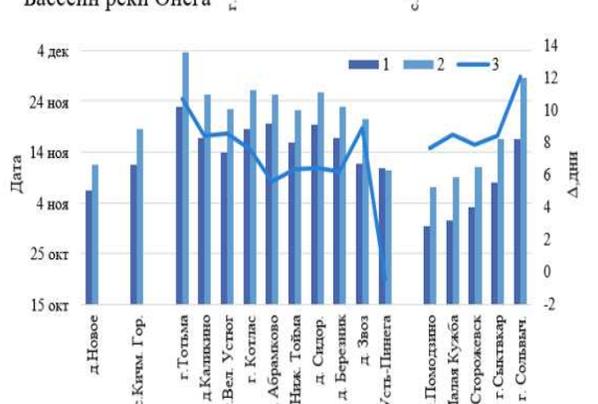
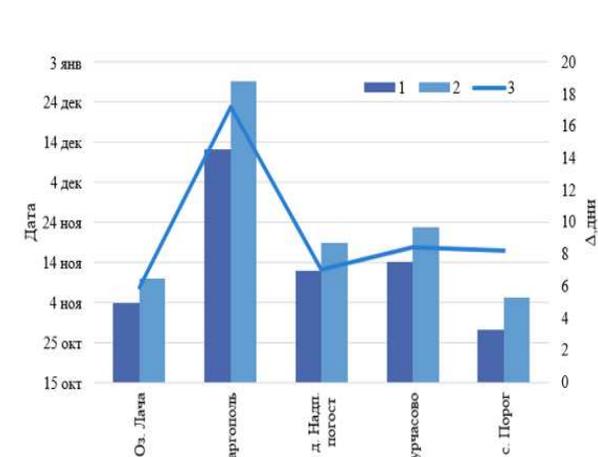
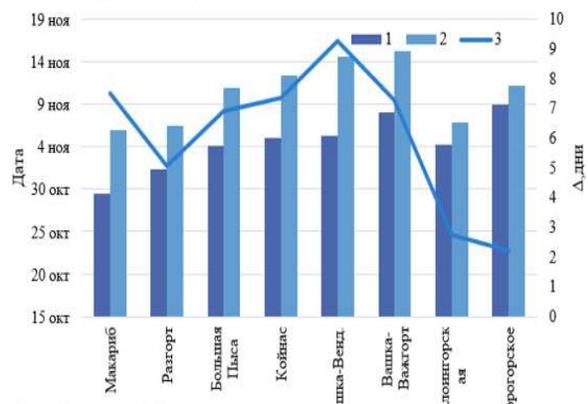
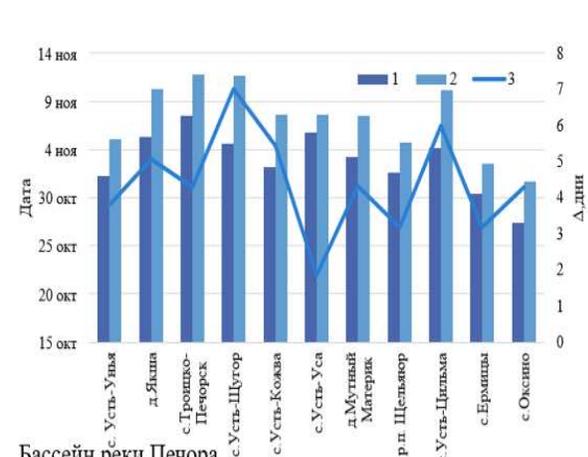
Пространственная изменчивость подчинена широтному и континентальному законам

Анализ ледового режима рек

Первичные ледовые явления



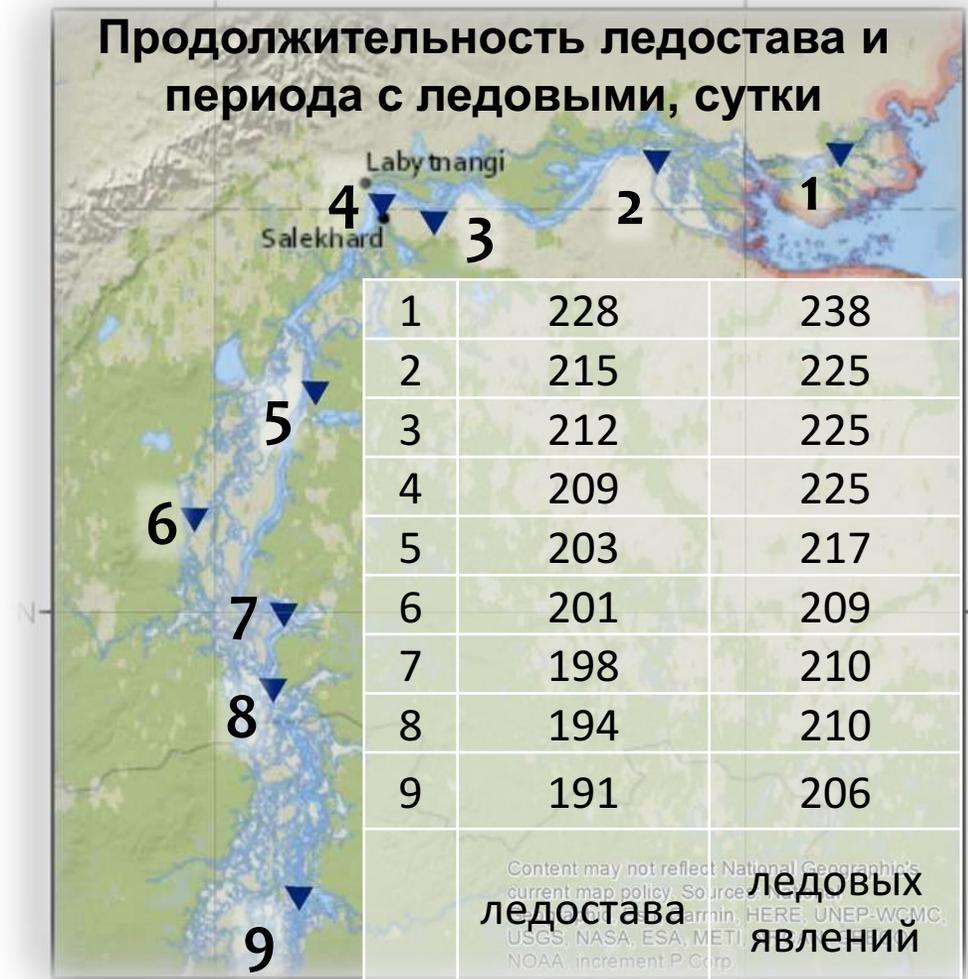
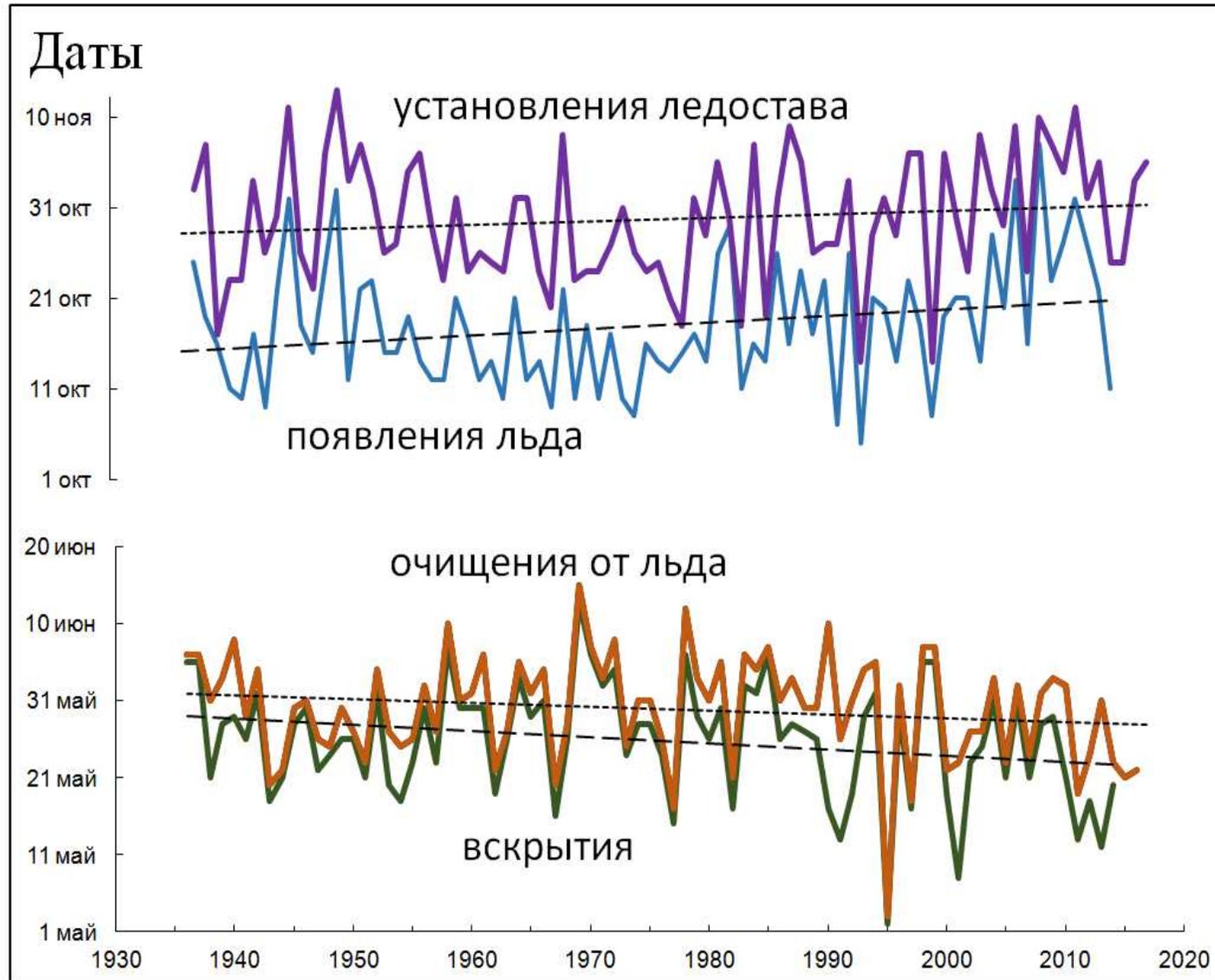
Ледостав



1 -1950-1980, 2 - 1981-2018, 3 – Δ 1-2

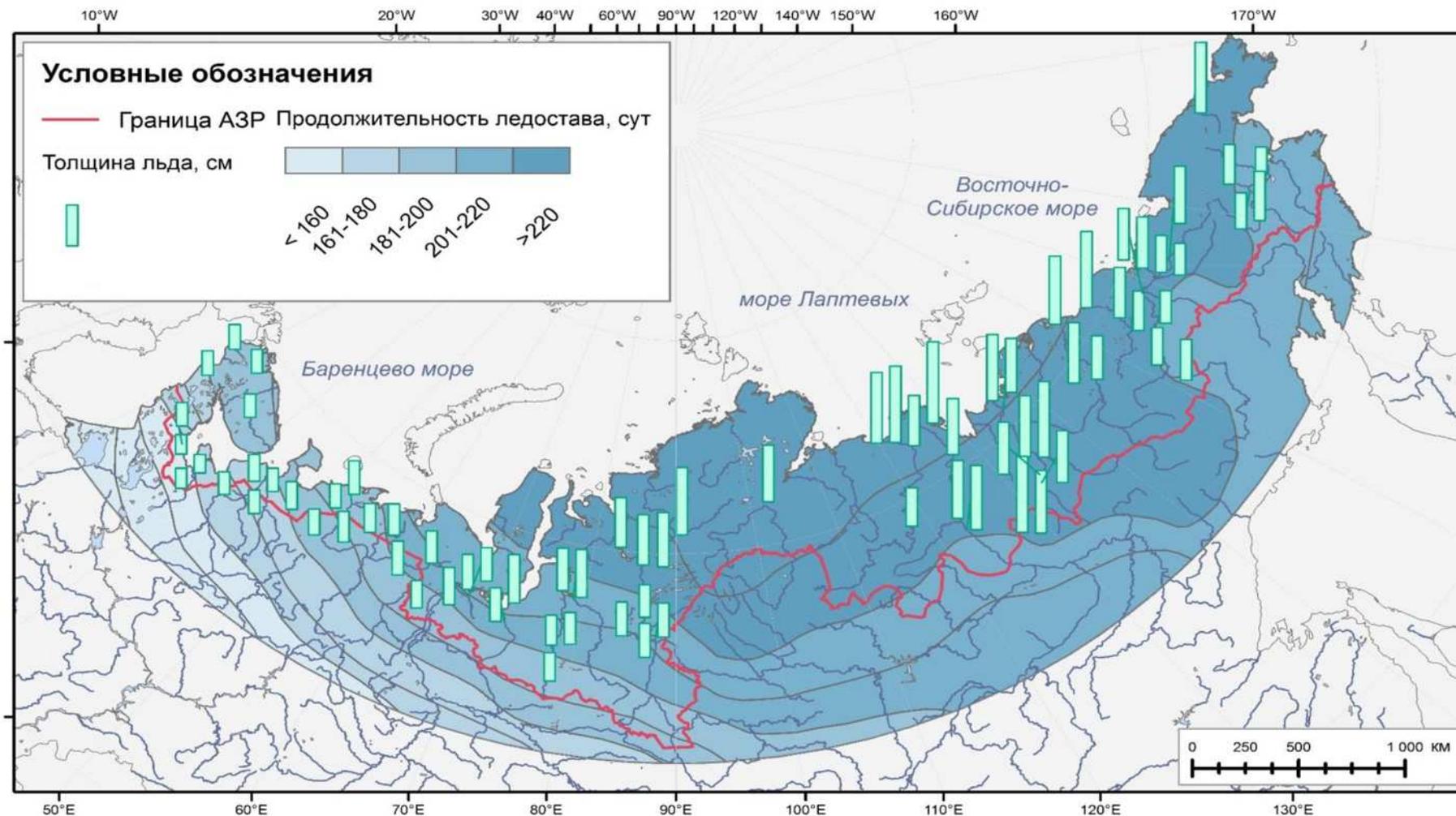
1 -1950-1980, 2 - 1981-2018, 3 – Δ 1-2

Ледовый режим нижней Оби и его изменения

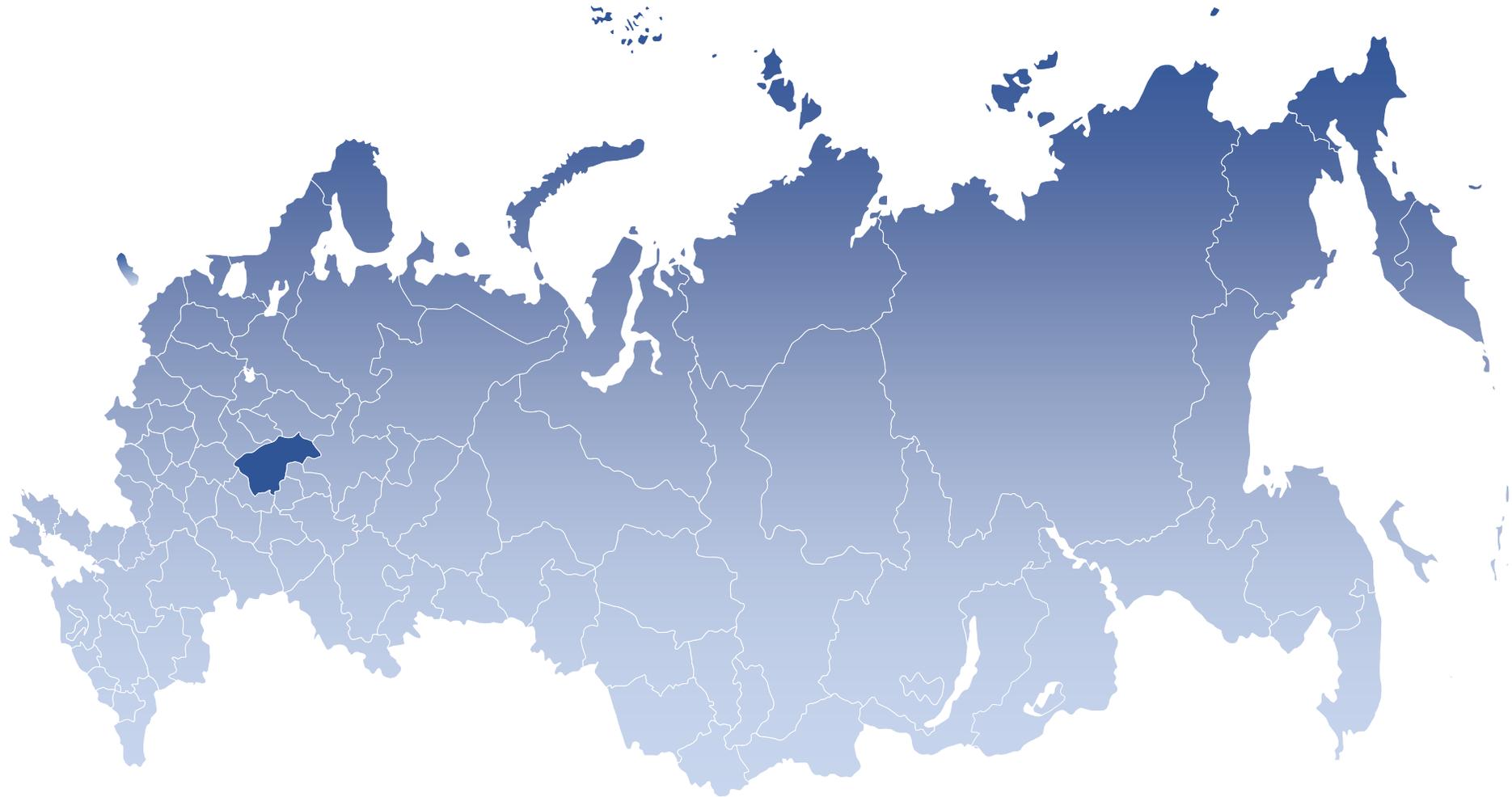


Характеристика	Период		
	1936–2017	1936–1975	1976–2017
Дата появления льда	18.10 (5.10–7.11)	16.10	20.10
Дата начало ледостава	29.10 (14.10–13.11)	29.10	30.10
Дата весеннего вскрытия	25.05(2.05–13.06)	28.05	24.05
Дата очищения от льда	29.05(3.05–15.06)	31.05	29.05
Продолж-ть ледостава, сут.	208 (12;0,1)	210	205
Продолжительность ледовых явлений, сут.	225 (11;0,1)	227	223
Максимальная толщина льда, см	103 (72–159)	111	99
Средний максимальный уровень весеннего ледохода, см	553 (39;0,1)	551	556

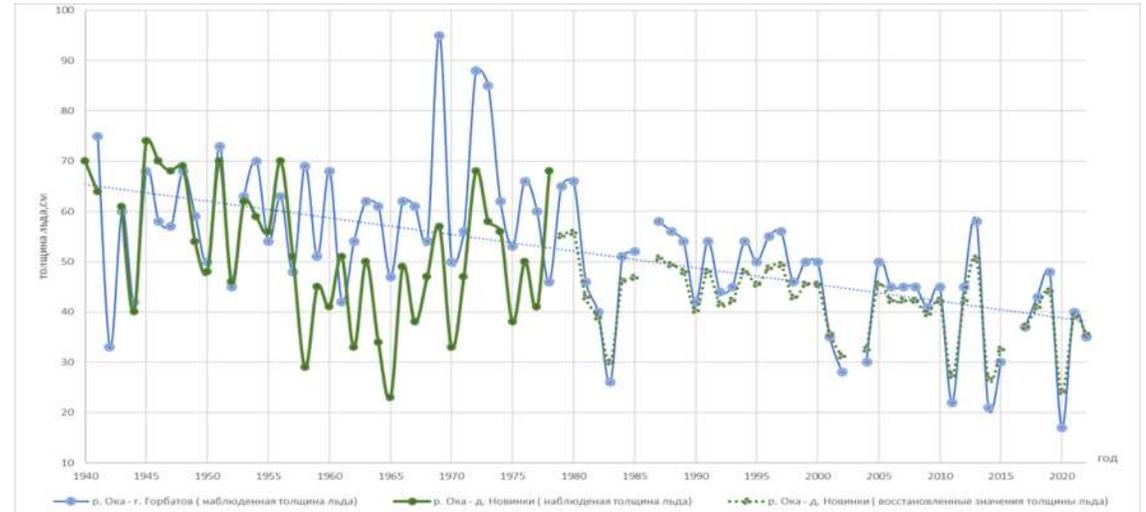
Средняя продолжительность ледостава и средняя толщина льда в конце зимы (АЗРФ)



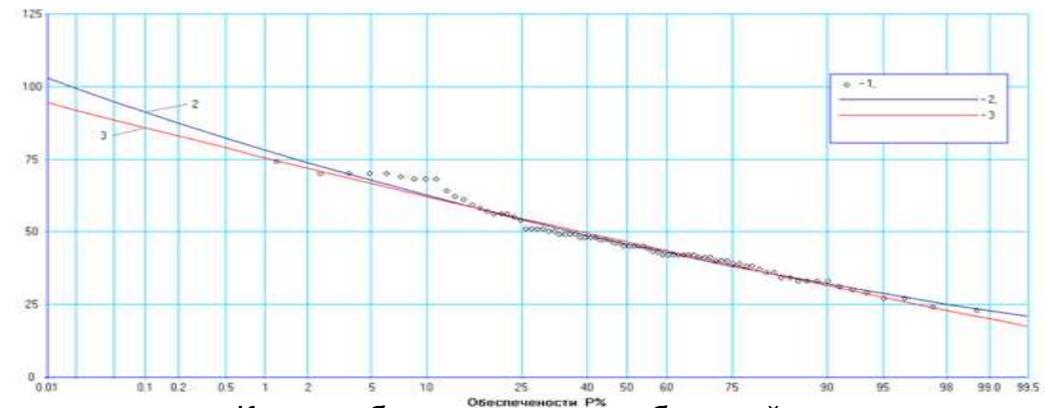
Оценка изменчивости за многолетний период толщины льда



Оценка изменчивости за многолетний период толщины льда



Хронологический график и линейный тренд наибольших толщин льда за период 1940-2022 гг.



Кривая обеспеченности наибольшей толщины льда,

Вп. р. Ока - д. Новинки, 1940-2022 гг

Изменение среднемесячной температуры воздуха за многолетний период 1940-2022 гг. за ноябрь-апрель, м/ст Нижний Новгород

Разработка классификаций типов и совершенствование методик прогноза характеристик ледового режима

Первый тип

- Участки рек со слабым влиянием стохастических факторов—сильно зарегулированные (озерные) водотоки и бесприточные участки, характеризующиеся высокими коэффициентами корреляции между высшим уровнем ледохода и предшествующими ему уровнями (реки Кольского полуострова, Онега и др.— разработка специальных прогностических методик не требуется (инерционные прогнозы) Для рек первого типа характерно динамическое развитие волны половодья и вскрытия, что определяет возможность разработки универсальной инерционной методики:
- $H_x^{лдх} = 0,64H_x^{высш.прдлдх} * \sigma_x^{лдх} + m_x^{лдх}$,
 - Данная методика является регрессионным уравнением в стандартном виде

Второй тип

Участки рек с сильным влиянием стохастических факторов— крупные незарегулированные водотоки, места слияния рек, участки рек с непостоянным антропогенным влиянием. Связь между уровнями на посту выражена слабо (Северная Двина) или отсутствует вовсе (Печора). Для данных рек требуется разработка прогностических моделей (соответственные уровни и др.)

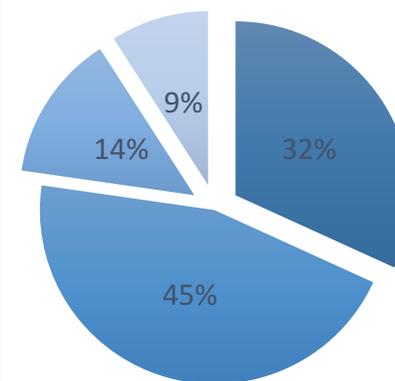
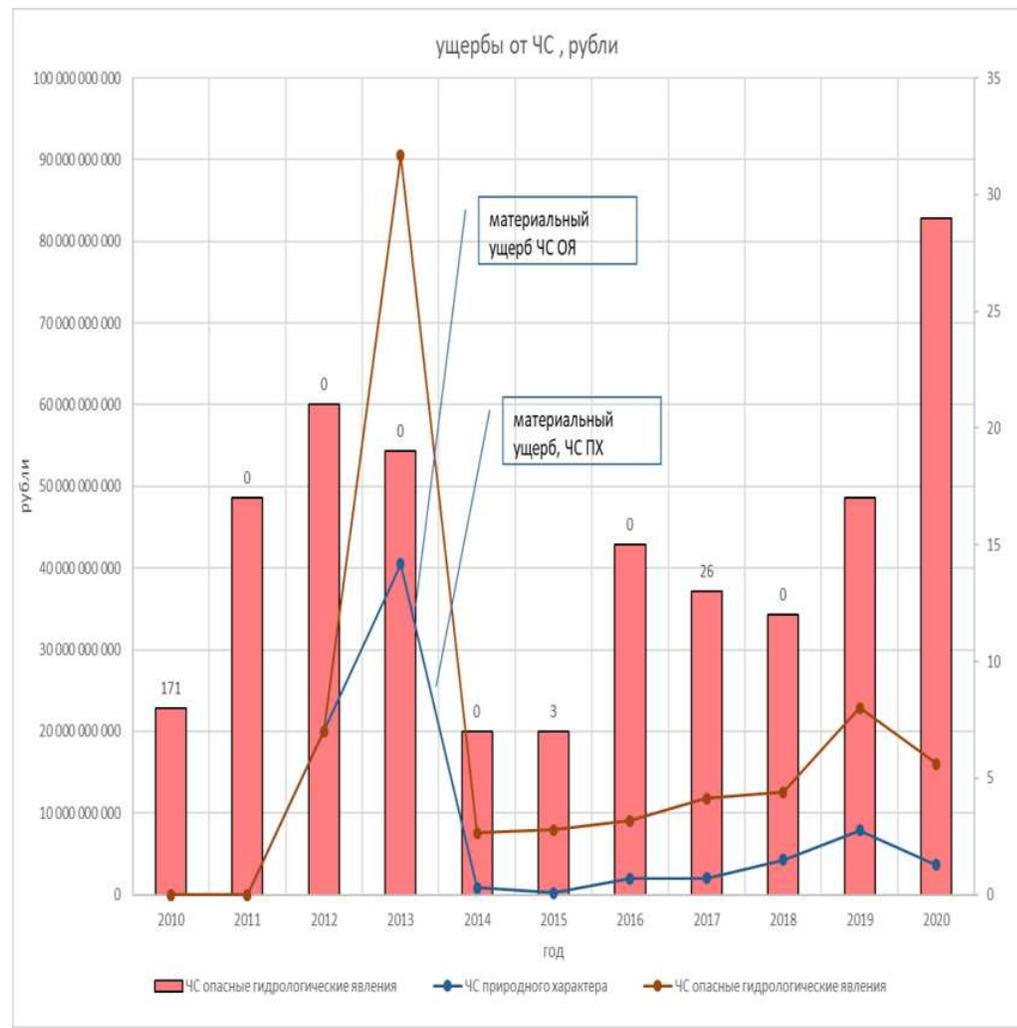
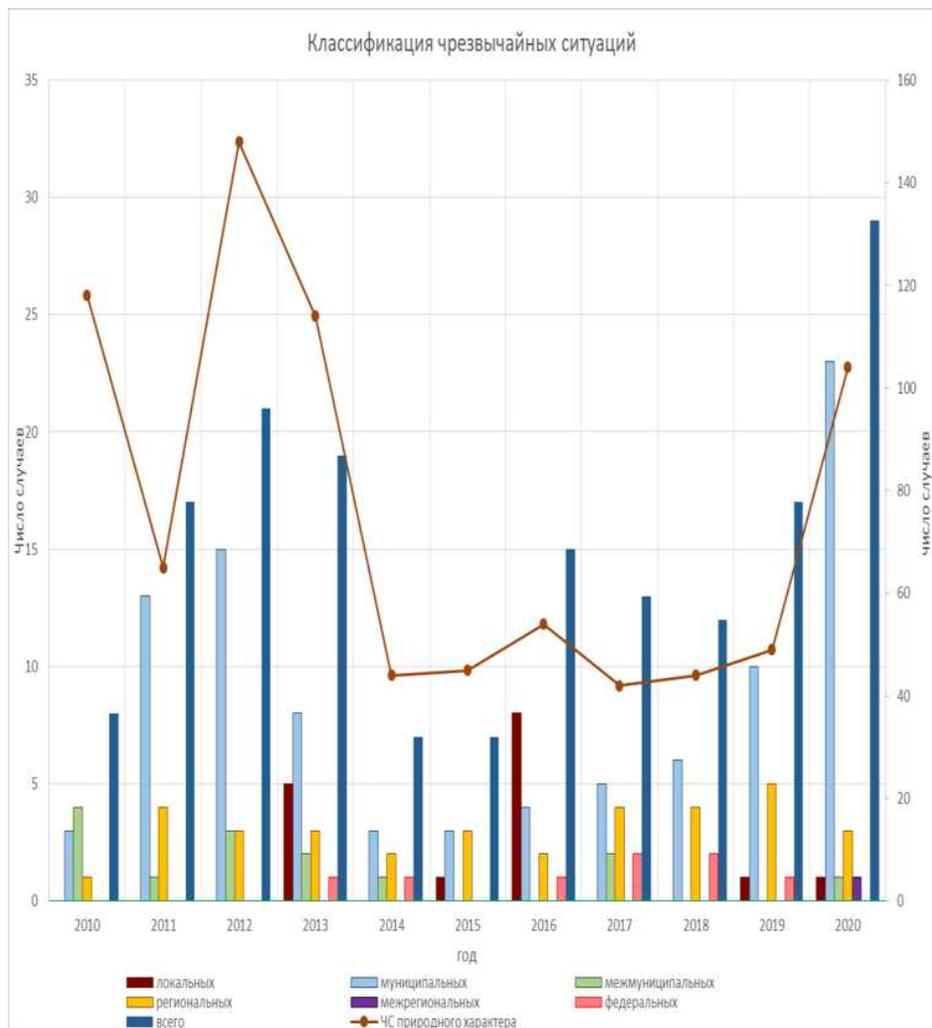
- $H_{лдх} = 0,74H_{min \text{ г. Котлас}} + 0,63H_{\text{Тотьма}} + 207$
- Высший уровень ледохода рассчитывается через уровень воды в первый день ледохода в городе Тотьма и минимальный уровень воды в городе Котлас за октябрь-март;
 - Используется 2 предиктора;
 - Заблаговременность прогноза 6 дней;
 - Стандартная ошибка 65 сантиметров

Качество выпускаемых прогнозов можно значительно улучшить, используя нейронные сети

Третий тип (промежуточный)

Участки рек с стохастикодинамическим типом формирования высшего уровня ледохода

Чрезвычайные ситуации



- паводки
- половье
- ледовые явления
- другие

Опасные гидрологические явления

Событие гидрологического происхождения или результат гидрологических процессов, возникающих под действием различных природных или гидродинамических факторов или их сочетаний, оказывающих поражающее воздействие на людей, сельскохозяйственных животных и растения, объекты экономики и окружающую природную среду

РАННЕЕ ЛЕДООБРАЗОВАНИЕ

Экстремально раннее появление плавучего льда и образование ледостава на судоходных реках, озерах и водохранилищах.

Дата раннего ледообразования повторяемостью не чаще 1 раза в 10 лет; устанавливается УГМС (ЦГМС)

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ВОДЫ

Уровень воды при половодьях, паводках, заторах и зажорах, вызывающий затопление пониженных участков местности, сельскохозяйственных полей, автомобильных и железных дорог.

Для каждого поста устанавливает УГМС (ЦГМС)

ОСОБЫЕ ЛЕДОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Навалы льда на берегу около гидротехнических, портовых и других сооружений, образующиеся при заторах и в результате дрейфа льда; массовые образования внутриводного льда вблизи ГЭС и водопроводов; промерзание до дна водоемов и водотоков

Устанавливает УГМС (ЦГМС) по степени разрушений и размерам ущерба повторяемостью не чаще 1 раза в 10 лет

НАЛЕДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Образование наледи в руслах и поймах рек, угрожающее населенным пунктам, народнохозяйственным объектам и затрудняющее движение транспорта

Устанавливает УГМС (ЦГМС) в зависимости от эксплуатационных характеристик объектов

ИНТЕНСИВНЫЙ ДРЕЙФ ЛЬДА

Опасный дрейф скоростью более 1 км/ч ледяных полей размером более 20 м и толщиной более 10 см в прибрежной зоне моря

Устанавливает УГМС по степени опасности, зонам проявления и возможному ущербу

РАННЕЕ ПОЯВЛЕНИЕ ЛЬДА

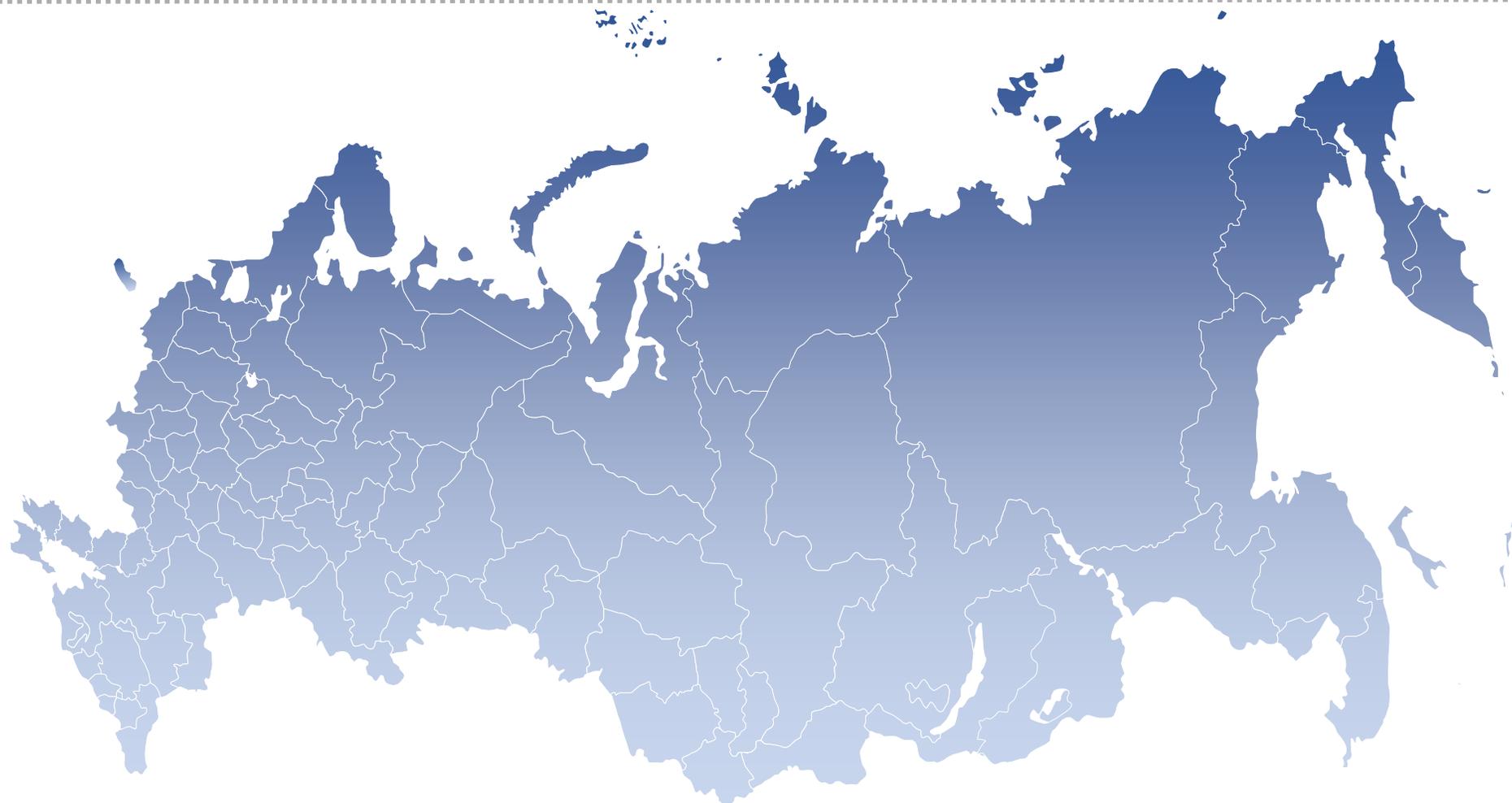
Необычно раннее появление плавучего льда и припая относительно средних многолетних сроков
Дата раннего появления льда; устанавливается УГМС

СИЛЬНОЕ СЖАТИЕ ЛЬДОВ**

Сжатие льдов в море, препятствующее безопасному проходу судов на трассах ледового плавания

Степень сжатия льдов 3 балла и более

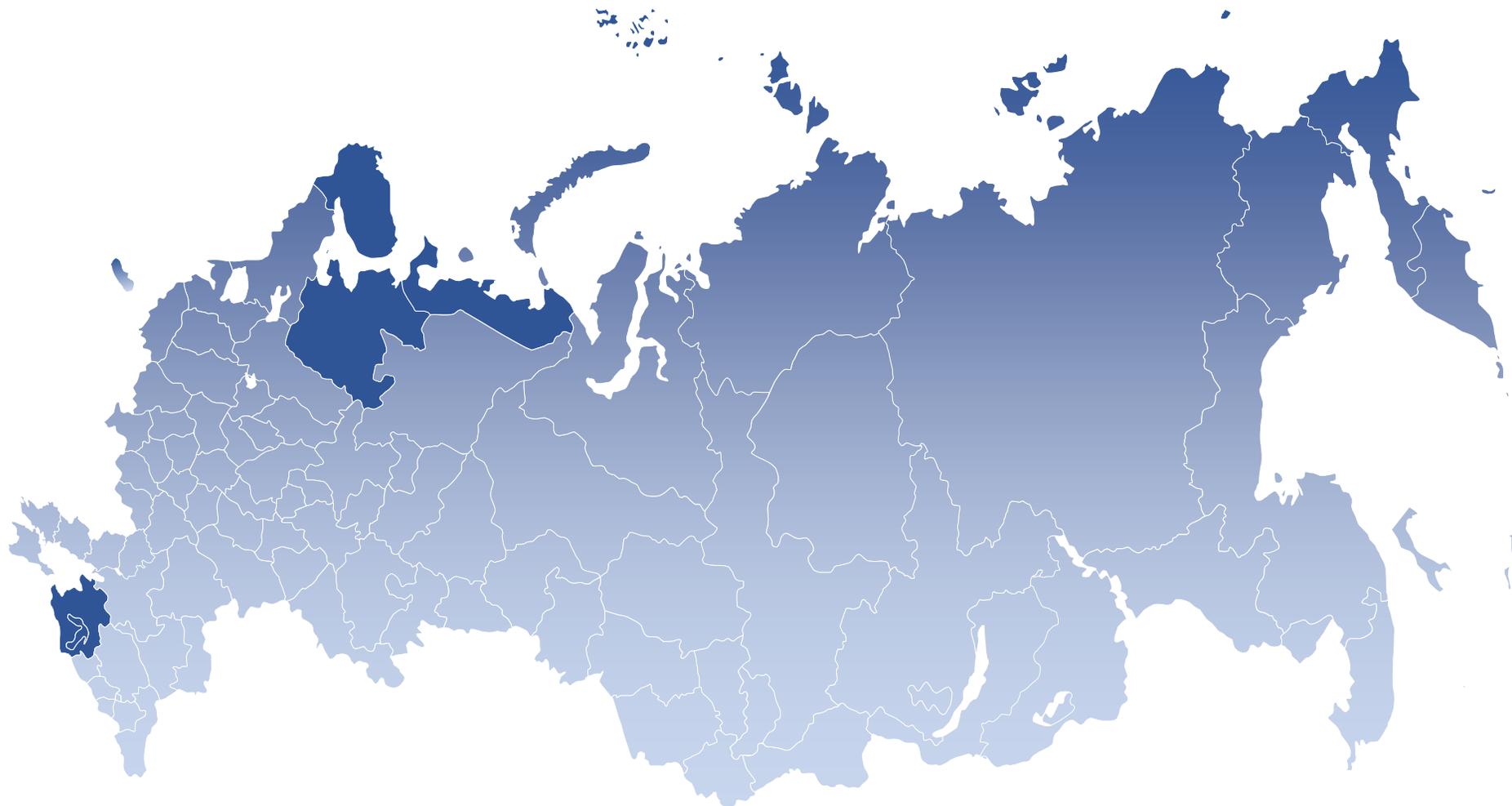
Заторно-зажонные явления



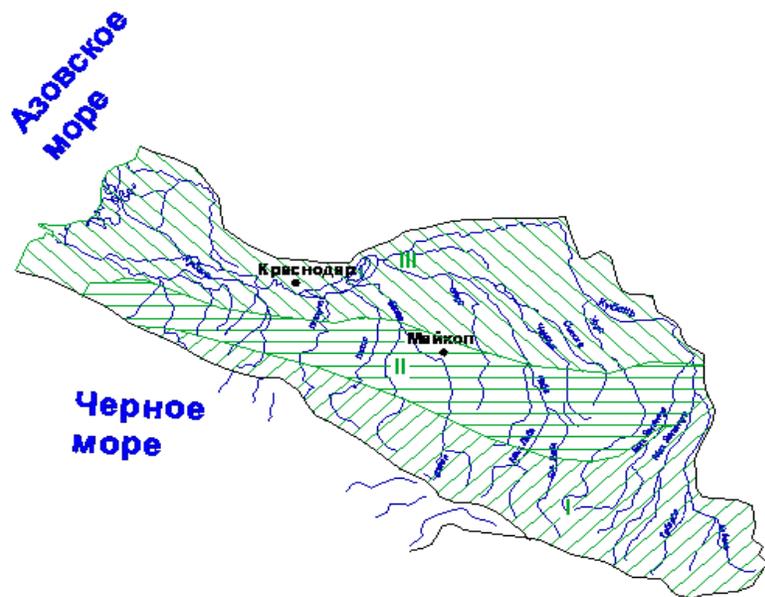
Повторяемость заторов льда на реках России



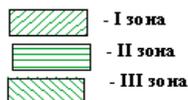
Типизация формирований заторно-зажорных явлений



Заторно-зажорные явления. Бассейн реки Кубань



Наибольшая толщина льда (см)



Границы участков различных зон заторообразования на реках бассейна р. Кубань



- реки, на которых ледостава не наблюдается в 50% зим и менее

Средняя продолжительность ледостава

Зона I

Верховья р. Кубань и её основных притоков

Средняя высота: 1300 метров над уровнем моря

Вид ледовых явлений: зажоры

Основной состав ледовых скоплений: внутриводный лед, шуга, Максимальная толщина льда толщина льда: 40см

Средняя продолжительность ледостава: реки, на которых ледостава не наблюдается в 50% зим и менее

Средние сроки начала ледовых образований на реках I декада ноября, II декада ноября

Средние сроки окончания ледяных образований на реках II декада марта, III декада марта

Участки образования заторов(зажоров) перекаты

Антропогенное влияние на русло: низкое

Зона II

среднее течение притоков р. Кубань

Средняя высота: 500 метров над уровнем моря

Вид ледовых явлений: зажоры, зажорно-заторные явления

Основной состав ледовых скоплений: шуга, карча, лед Максимальная толщина льда толщина льда: 50см

Средняя продолжительность ледостава: 15 дней

Средние сроки начала ледовых образований на реках I -III декады ноября

Средние сроки окончания ледяных образований на реках I-II декада марта

Участки образования заторов(зажоров) перекаты, приверхи островов, повороты

Антропогенное влияние на русло: высокое

Зона III

среднее и нижнее течение р. Кубань

Средняя высота: 100 метров над уровнем моря

Вид ледовых явлений: зажоры, заторы

Основной состав ледовых скоплений: шуга, карча, лед Максимальная толщина льда толщина льда: 50см

Средняя продолжительность ледостава: 15 дней

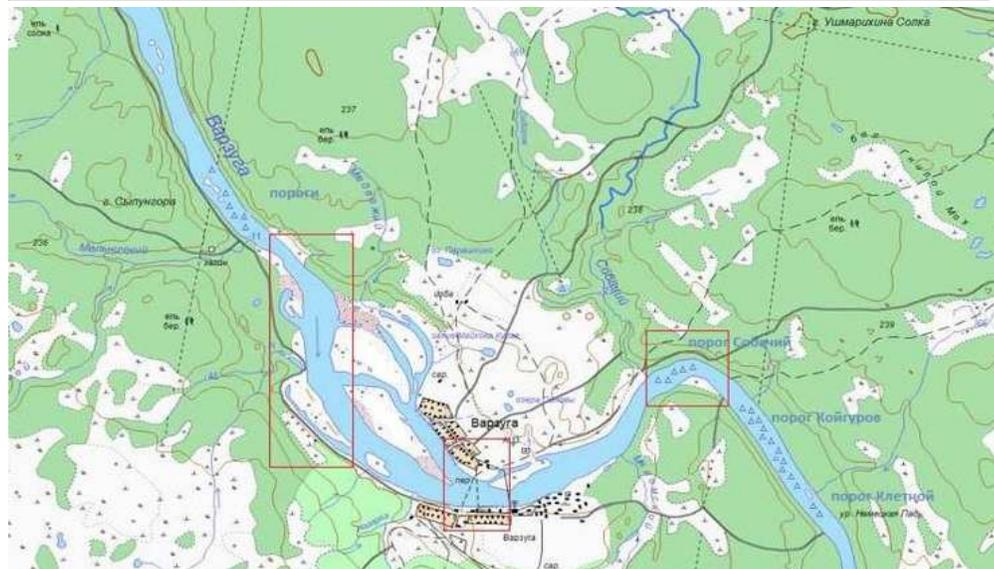
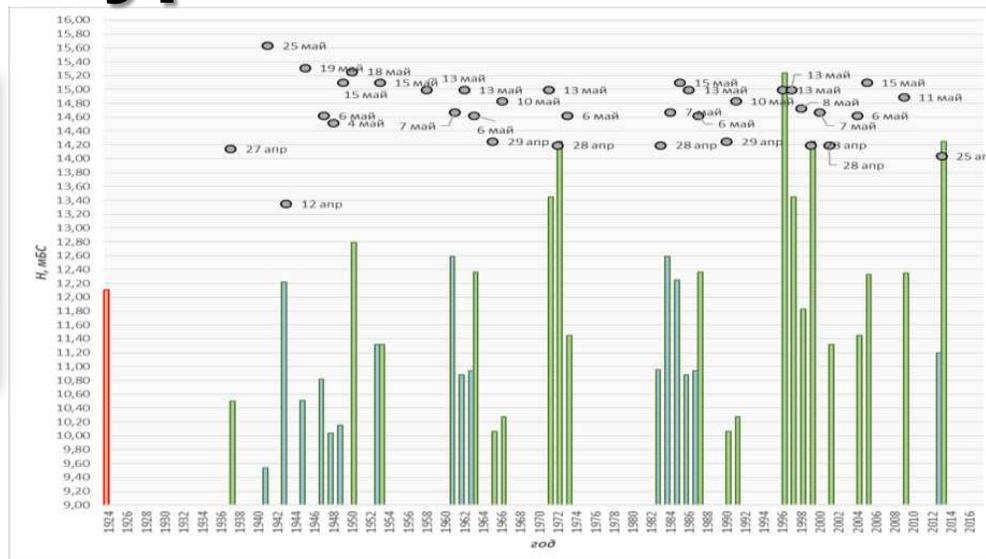
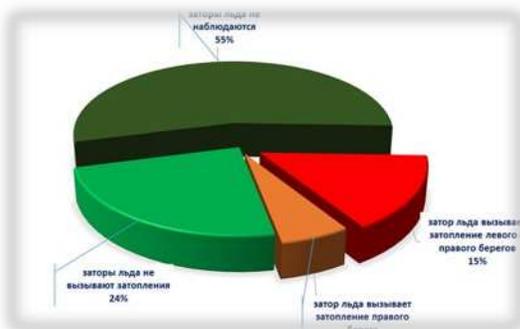
Средние сроки начала ледовых образований на реках I -III декады ноября

Средние сроки окончания ледяных образований на реках II-III декады февраля

Участки образования заторов(зажоров) перекаты, приверхи островов, излучины, нижние бьефы ГЭС

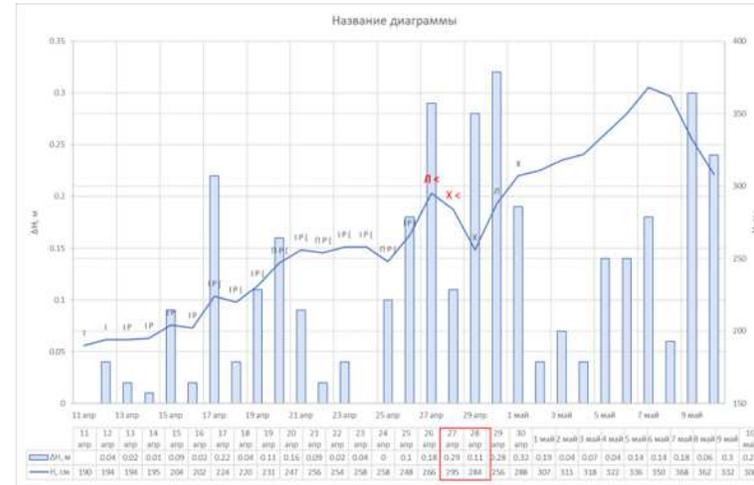
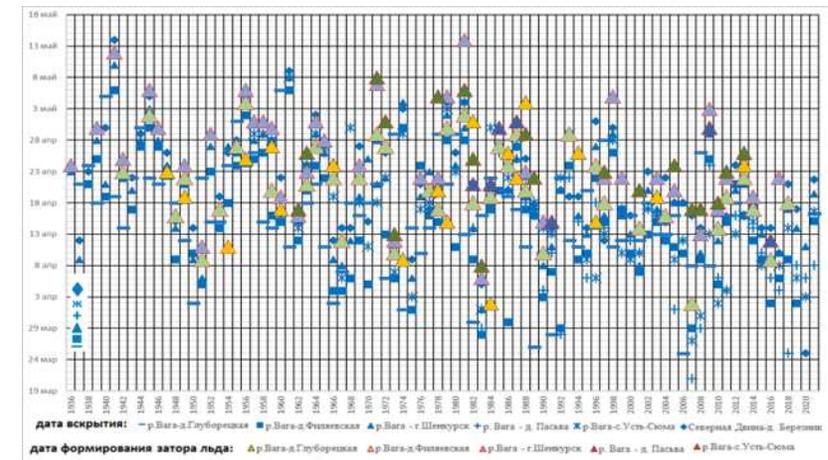
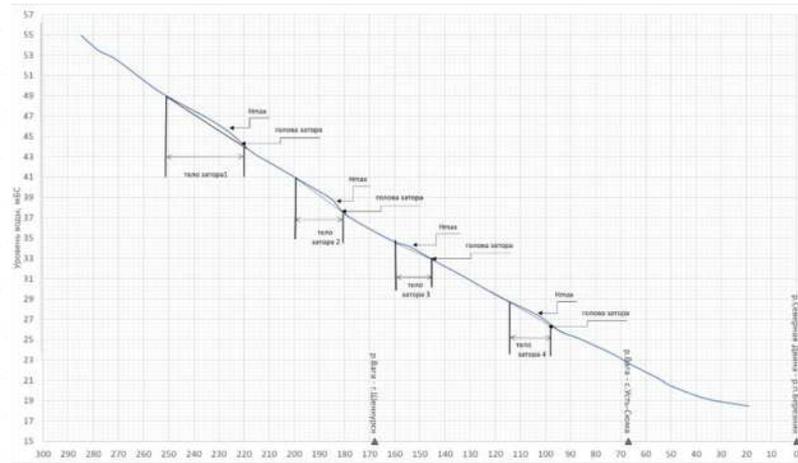
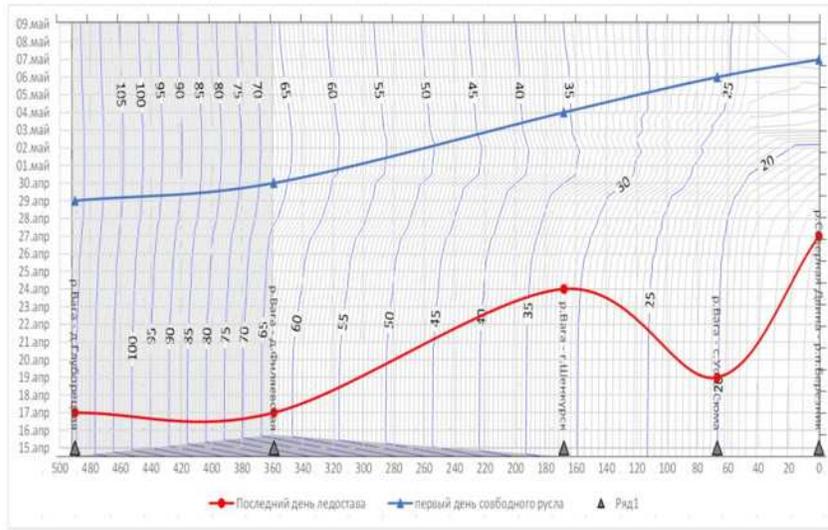
Антропогенное влияние на русло: высокое

Особенности зажоро- и тороробразования на реках Мурманской области. Река Варзуга



1. При условии, что ниже порогов русло реки свободно ото льда, и сформирован только один затвор, значительные подъемы уровней воды не будут наблюдаться, затвор разрушится под действием несущей силы потока и теплового фактора.
2. Затворы льда сформирован только в у с.Варзуга значительные подъемы уровней воды не будут наблюдаться, затвор разрушится под действием несущей силы потока и теплового фактора.
3. Наибольшие подъёмы уровней воды, вызванные затворами льда, будут наблюдаться при сочетании следующих условий: наличие зажоров льда на порогах, сформировавшихся в осенне-зимний период, наблюдаемый ниже порога Койгуров сплошной ледостав, в это же время происходит прорыв затворов льда, образовавшихся у острова и на излучине, а сформировавшийся к тому времени затвор льда на повороте реки, в месте сужения русла будет неподвижен. С учетом поступивших масс льда, выше по течению произойдет значительное стеснение русла, при котором сформируется наиболее мощный затвор, который вызовет значительный подъем уровня воды.

Особенности заторообразования на реке Вага

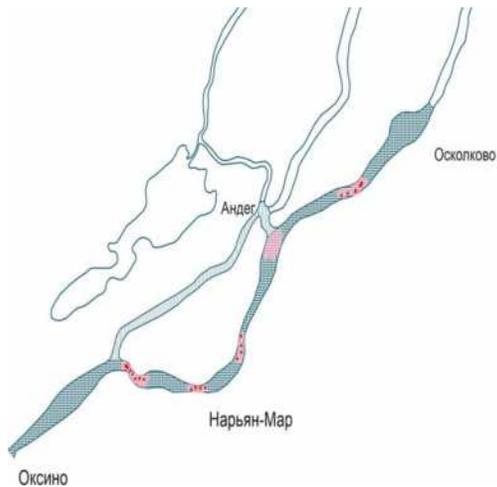


- Заторы льда на реке Вага быстротечны, их продолжительность в среднем не превышает 1-2 дней;
- Заторные подъёмы уровней воды невелики относительно уровней воды весеннего половодья и, как правило, формируются на фазе подъёма весеннего половодья;
- Заторы льда локальны и, как правило, разрушение одного затора не приводит к формированию следующего ниже по течению;
- Выполоченность тела затора льда, несмотря на относительно небольшую его протяженность. Средняя протяженность тела затора льда, от головы до хвоста составляет 17 км, максимальная 52 км, минимальная 2 км. Заторность увеличивается к устьевому участку.
- Места формирования заторов льда постоянны;
- Чаще заторы льда формируются на участках нарушения свободного транспорта льда у приверхов остовов, излучинах, реже - при наличии неподвижной кромки льда ниже по течению;
- В некоторые годы, когда вскрытие реки проходит не последовательно снизу вверх (против течения), возможно формирование заторов льда у кромки ледяного покрова;
- При условии более позднего вскрытия р. Северная Двина на устьевом участке р. Вага формируются заторы льда.

Условные типы развития ледохода. Заторы льда р. Печора

I тип

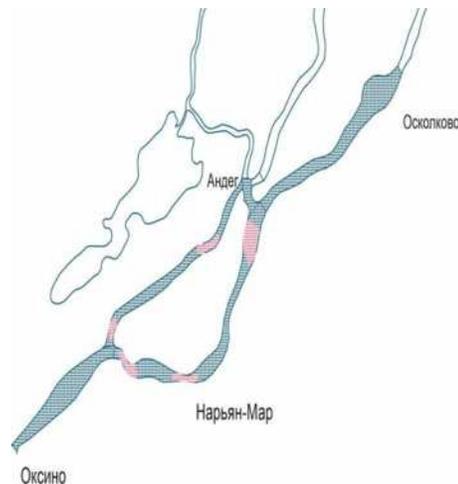
Вскрытие Большой Печоры начинается раньше, чем Малой Печоры. Пока по протоке Большая Печора развиваются подвижки и ледоход, на Малой Печоре сохраняются закраины, ниже с. Оксино наблюдается густой ледоход. В такие годы формирование заторов происходит только в протоке Большая Печора, Малая Печора вскрывается без заторов или с кратковременными остановками (1983,1990,1997,2014)



II тип

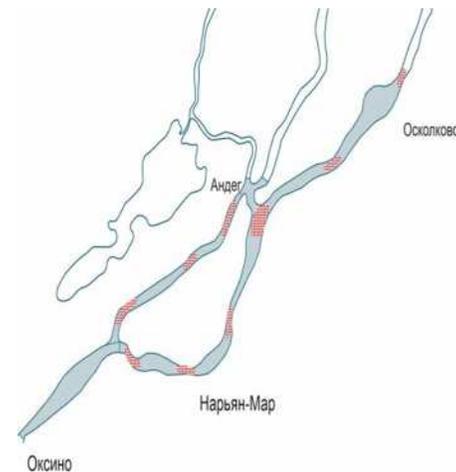
Вскрытие Малой и Большой Печоры начинается одновременно, после формирования закраин и подвижек. Если голова затора устанавливается в Большой Печоре выше Андегского узла, то ледоход по Малой Печоре проходит спокойно, без образования мощных заторов (1991,2011,2012,2015гг) Если голова затора в Большой Печоре устанавливается ниже Андегского узла, то возможно перераспределение льда из Большой Печоры в Малую и образование мощного затора по обоим протокам (1984,1998,1999,2010г).

Это наиболее опасный сценарий развития ледовой обстановки.



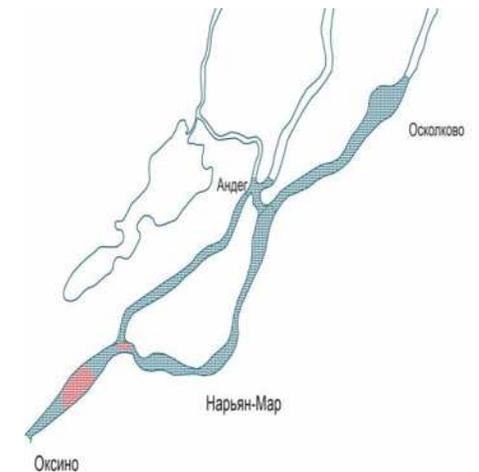
III тип

Вскрытие Малой Печоры начинается раньше Большой Печоры, как правило это период не превышает 1-2 суток, которых достаточно для формирования заторов льда выше д. Андег. Формирование заторов на Большой Печоре равновероятно.

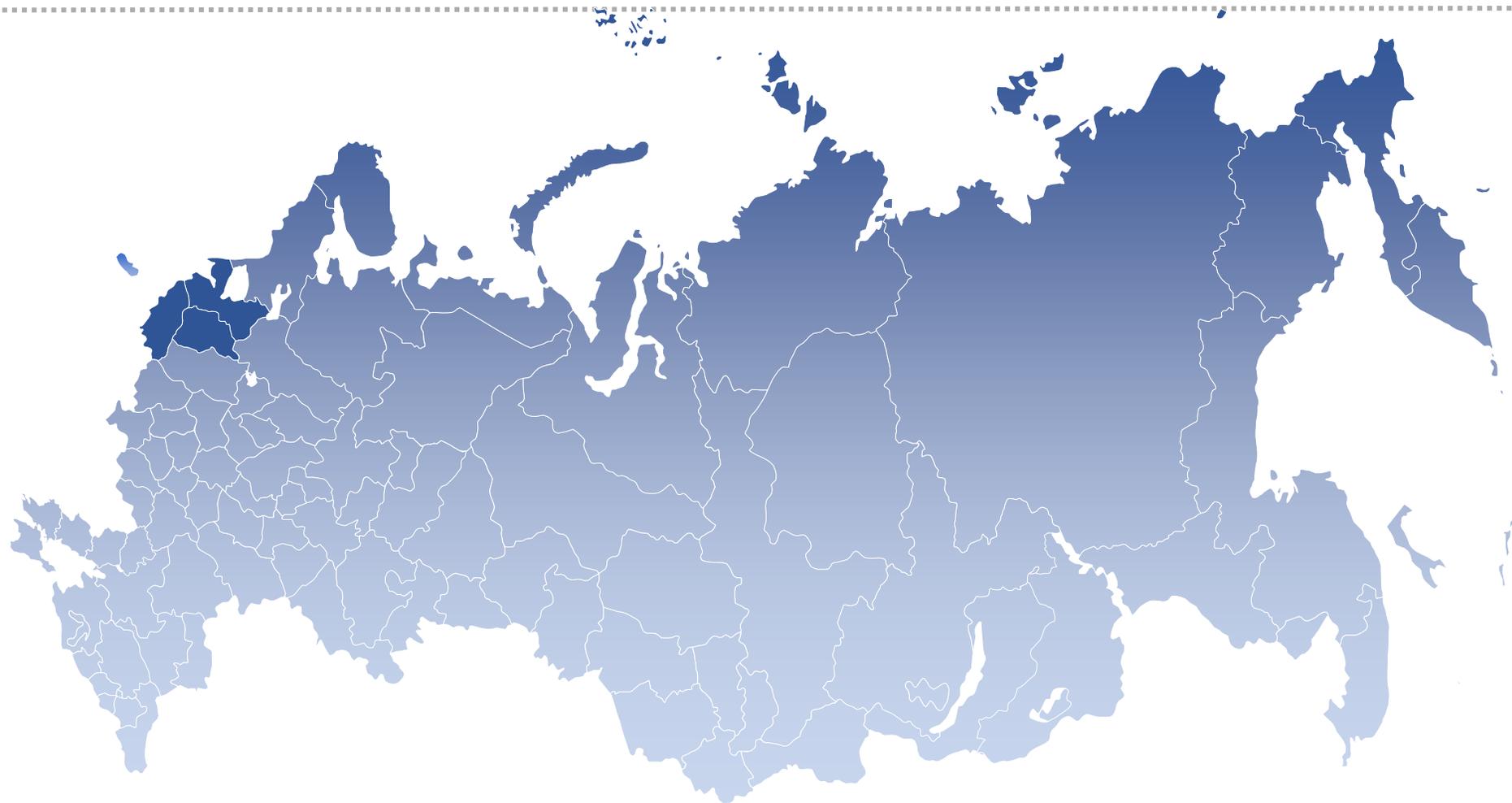


IV тип

Ледоход останавливается в заторе ниже с. Оксино. Если разница между сроками образования такого затора и сроками начала ледохода по Большой и Малой Печоре превышает 5 сут., то обе протоки вскрываются без образования мощных заторов, с кратковременными остановками ледохода (1985,1986, 2015).



Наводнения периода ледовых явлений на реках



Наводнения периода ледовых явлений на реках СЗФО

Фаза водного (ледового) режима	Расчетная характеристика	Код поста								
		72043	72157	72188	77203	72423	72493	72665	74413	75126
-Осенний ледоход	$\frac{P_{нгя, \%}}{\Delta h_{нгя, м}}$	-	$\frac{1,0\%}{0,38}$	-	-	$\frac{2,0\%}{0,34}$	-	-	-	-
	$\frac{P_{огя, \%}}{\Delta h_{огя, м}}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Зажор льда	$\frac{P_{нгя, \%}}{\Delta h_{нгя, м}}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\frac{P_{огя, \%}}{\Delta h_{огя, м}}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Подвижка	$\frac{P_{нгя, \%}}{\Delta h_{нгя, м}}$	-	$\frac{8,0\%}{0,62}$	$\frac{5,0\%}{0,64}$	-	$\frac{2,0\%}{0,19}$	-	-	-	-
	$\frac{P_{огя, \%}}{\Delta h_{огя, м}}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Весенний ледоход	$\frac{P_{нгя, \%}}{\Delta h_{нгя, м}}$	$\frac{9,0\%}{0,68}$	$\frac{49\%}{1,84}$	$\frac{25\%}{1,91}$	$\frac{14\%}{1,36}$	$\frac{31\%}{1,70}$	$\frac{19\%}{0,68}$	$\frac{17\%}{1,80}$	$\frac{6,0\%}{0,32}$	$\frac{9,0\%}{0,50}$
	$\frac{P_{огя, \%}}{\Delta h_{огя, м}}$	-	$\frac{14\%}{0,76}$	$\frac{5,0\%}{0,19}$	$\frac{6,0\%}{0,78}$	$\frac{17\%}{1,20}$	$\frac{170\%}{0,38}$	$\frac{12\%}{1,37}$	-	$\frac{7,0\%}{0,37}$
Затор льда	$\frac{P_{нгя, \%}}{\Delta h_{нгя, м}}$	-	$\frac{16\%}{1,53}$	$\frac{15\%}{1,91}$	-	$\frac{11\%}{1,7}$	$\frac{1,0\%}{0,14}$	$\frac{12\%}{1,80}$	-	$\frac{2,0\%}{0,50}$
	$\frac{P_{огя, \%}}{\Delta h_{огя, м}}$	-	$\frac{4,0\%}{0,45}$	$\frac{2,0\%}{0,19}$	-	$\frac{6,0\%}{1,20}$	-	$\frac{9,0\%}{1,37}$	-	$\frac{2,0\%}{0,37}$

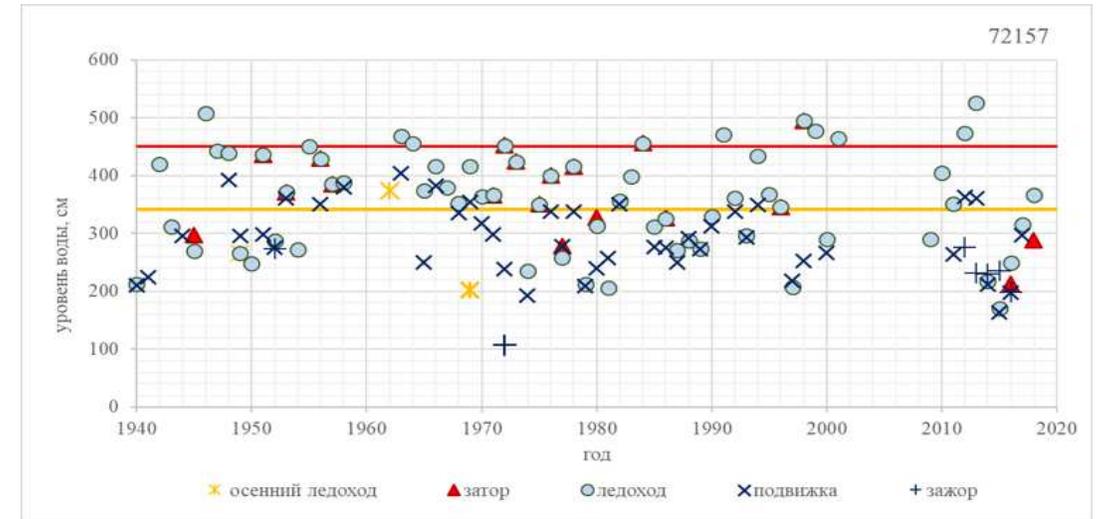
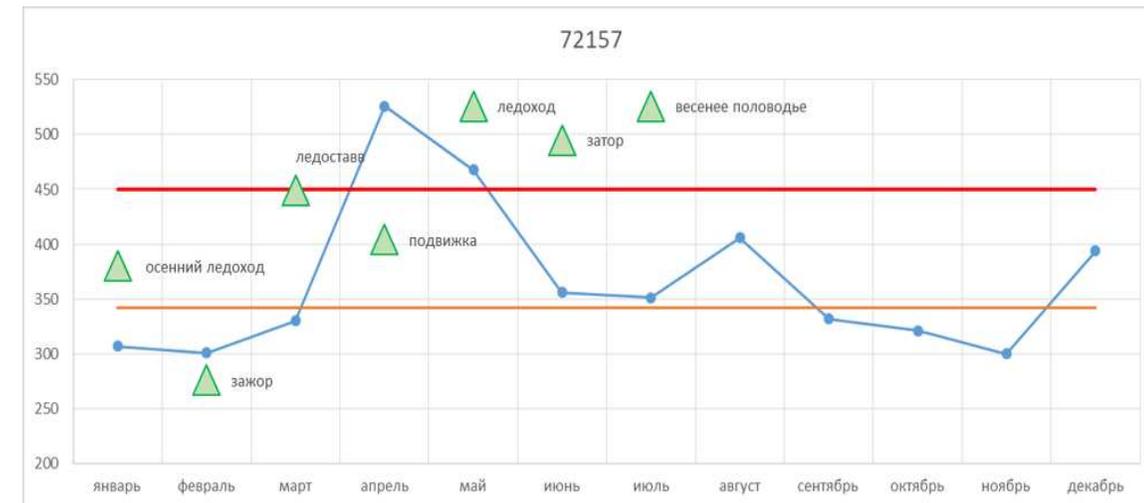
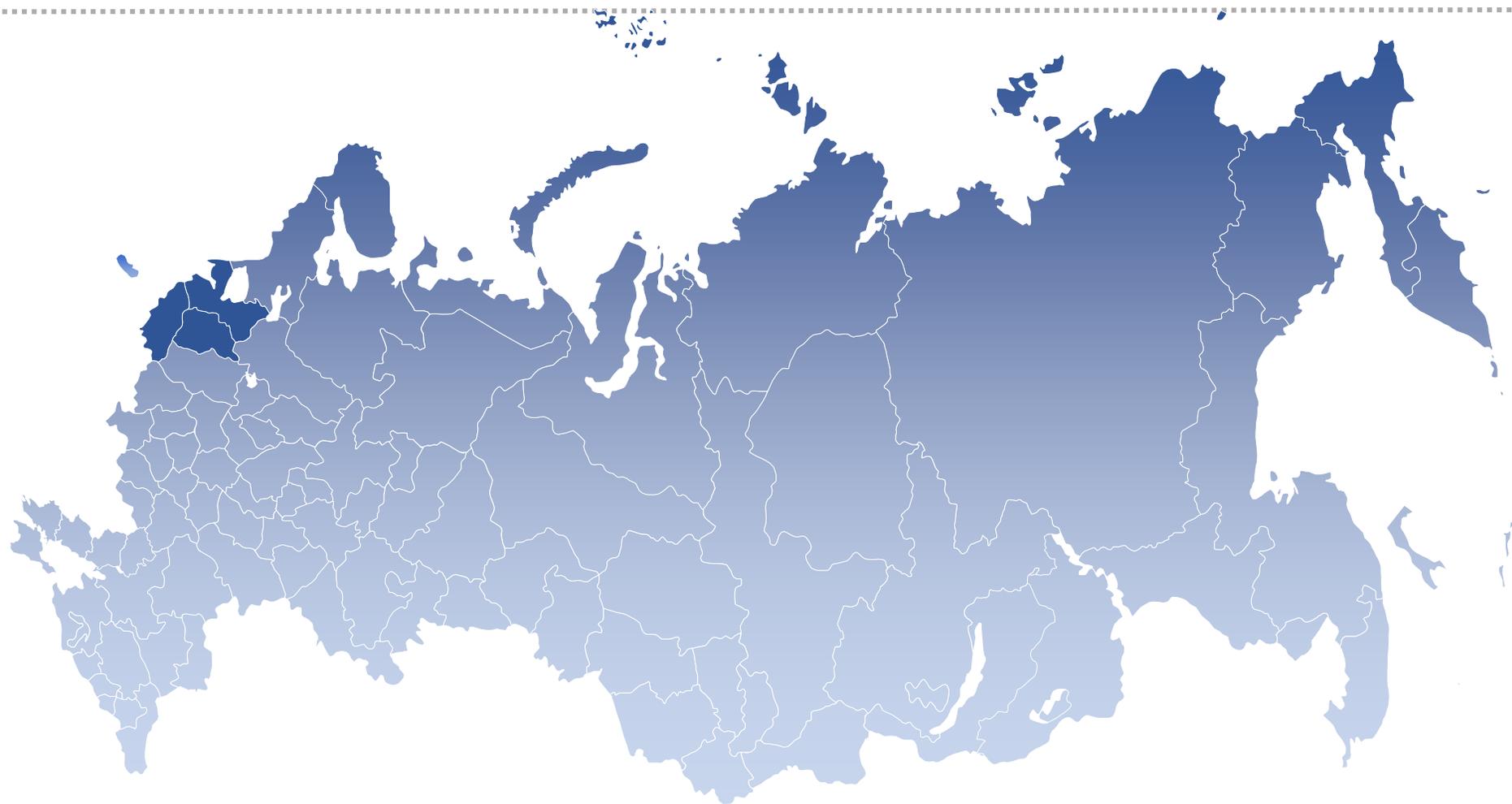


График высших уровней воды по фазам ледовых явлений



Высшие уровни воды за многолетний период, р. Паша - с. Пашский Перевоз

Учет антропогенного воздействия на водные объекты



Учет антропогенного воздействия на водные объекты. Река Нева

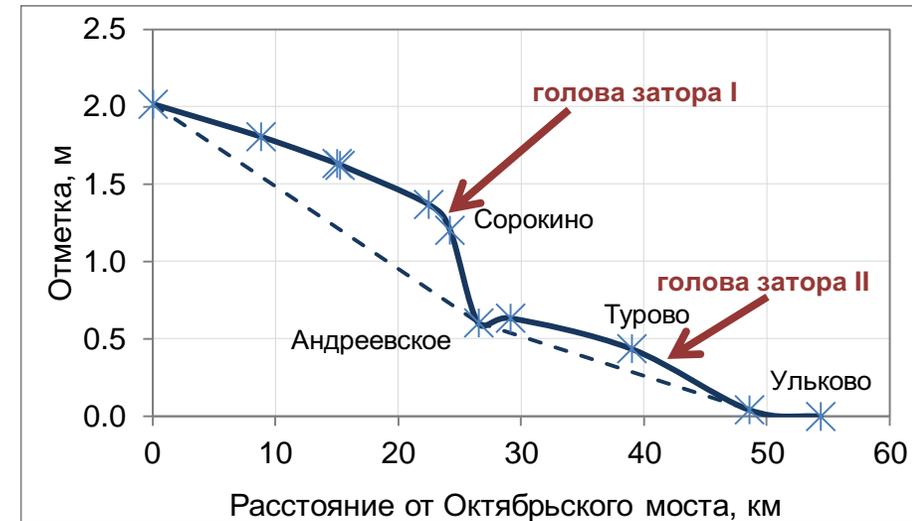
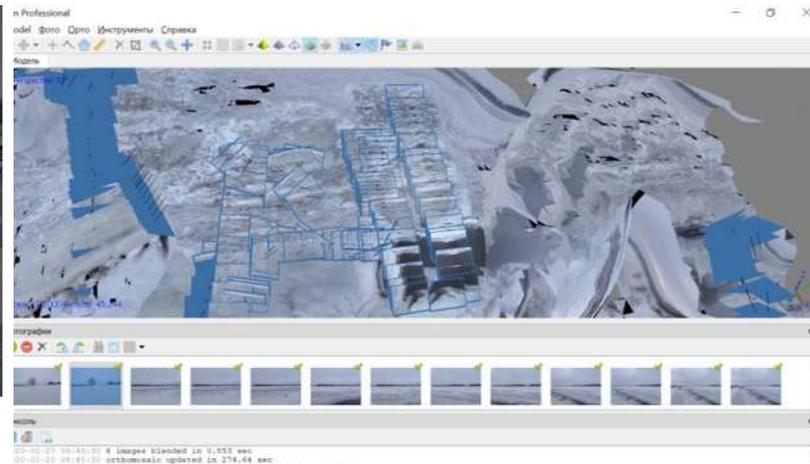
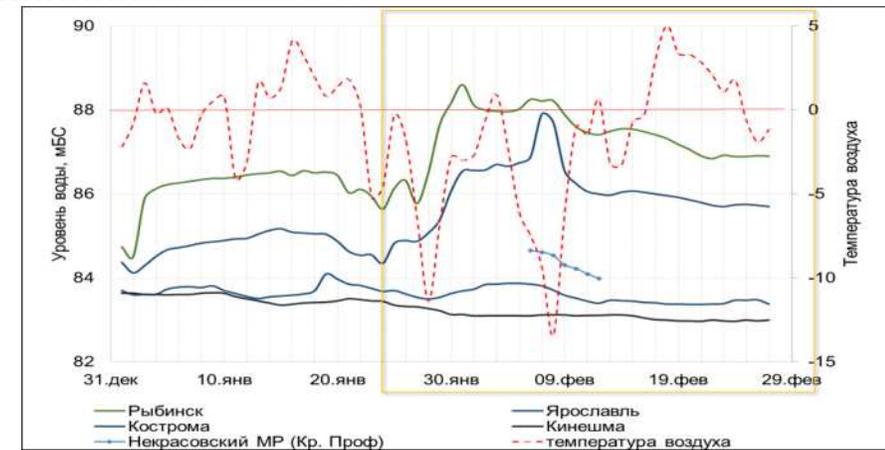
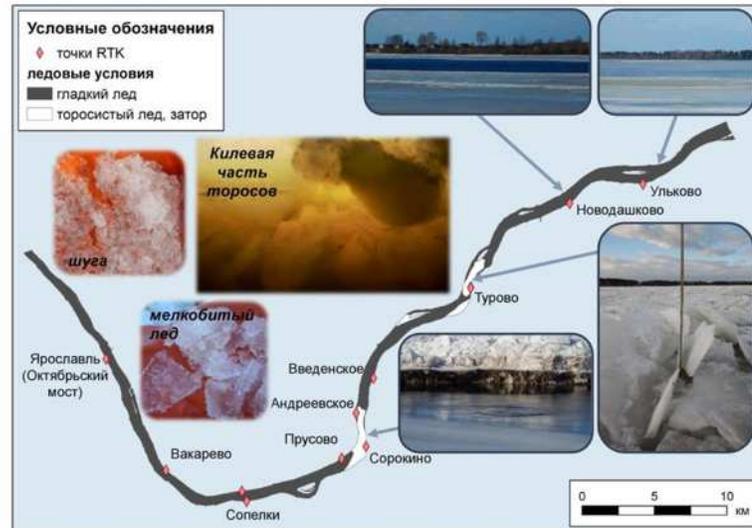


Код поста 72824
 Год 2016
 Река-пост НЕВА - Р.НЕВА - ЛИТЕЙНЫЙ МОСТ
 нуля -5
 высот БС

Число	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	526	548 Z	527 Z	530	518	497	512	531	549	586 ^	513	584 Ъ&
2	527	578 ^Z	509 Z	538	518	504	508 _	544	558	535	470	575 Ъ&
3	535 Z	568 Z~	518 Z	520	513	506	518	537	550	536	499	584 Ъ&
4	517 Z	568 Z	515 Z	515	519	510	537	534	556	521	524	572 Ъ&
5	510 Z	578 ZI	515 Z	506	520	506	591 ^	533	551	490	521	615 ^Ъ&
6	514 &	558 ZI	514 Z	509	520	502	582	540	560	478	487	568 Ъ&
7	510 &	553 ZI	512 Z	515	518	506	559	544	579	490	445 _*	594 Ъ&
8	505 &	548 Z	512 Z~	523	518	509	564	559	567	457	470 °C	572 Ъ&
9	496 &	542 Z~	524 Z~	520	518	556 ^	548	570	540	476	496 Ш	579 Ъ&
10	498 &	540 Z~	512 Z~	528	515	514	545	560	540	467	492 Ш	577 Ъ&
11	478 &	549 Z~	511 Z	517	516	494	539	560	537	492	529 ЪШ	566 Ъ&
12	462 _&	553 Z~	513 Z	509	502	521	551	566	559	501	548 ЪZ	563 Ъ&
13	501 &	549 Z~	519 Z	510	492 _	522	548	563	547	500	539 ЪZ	568 Ъ&
14	521 &	528 Z	519 ZI	505	495	504	548	556	534	497	532 ЪZ	549 _Ъ&
15	517 &	542 Z	512 PП	531	502	491	521	573	542	488	528 ЪZ	563 Ъ&
16	504 &	554 Z	531 #P	505	516	487	575	566	529	492	527 ЪZ	556 Ъ&
17	510 &	551 Z	532 ^Л)	502 _	519	501	547	541	521	490	542 ЪZ	556 Ъ&
18	511 &	521 _Z	522 Л)	535	522	509 _	551	532	521	481	532 ЪZ	555 Ъ&
19	506 &	527 Z	526 Г)	528	524	531	554	539	522	475	547 ЪP	558 Ъ&
20	498 &	525 Z	516 Г)	535	525	516	552	543	514 _	476	573 ЪЛ	552 Ъ~
21	512 &	517 Z	511 K	549	529	511	541	535	515	471	543 Ъ	549 Ъ#
22	510 &	531 Z	507 K	530	527	532	539	537	513	457 _	527	556 Ъ~
23	506 &	556 Z	512 K	534	514	522	536	544	528	448 _	533	560 Ъ~
24	511 &	552 Z	512 K	519	515	514	531	551	532	461	552	567 Ъ~
25	511 &	552 Z	516 K	536 ^	519	517	526	544	524	460	581	566 Ъ~
26	521 &	552 Z	516 K	516	534 ^	509	520	541	521	495	552 C	583 Ъ~
27	527 &	560 Z	517 K	526	526	507	526	573 ^	519	515	548	581 Ъ~
28	539 &	552 Z	502 _K	508	507	517	519	562	520	516	538	576 Ъ~
29	574 ^&	540 Z	501 K	531	504	514	528	519 _	527	534	570 ЪШ	590 Ъ~
30	568 &	-	510 K	518	502	512	525	547	600 ^	510	587 ^ЪZ	582 Ъ~
31	548 &	-	517 K	-	497	-	533	561	-	519	-	599 Ъ~
Декада												
1												
2												
3												
Средний	515	548	515	522	515	511	541	549	539	494	528	571
Высший	619	620	544	569	564	583	620	631	638	638	604	636
Низший	445	487	491	491	484	465	490	496	503	441	439	525

изменение ледовых условий техническими средствами

Водохозяйственная деятельность. Минимизация негативного влияния.



Водохозяйственная деятельность Минимизация негативного влияния

Жители разных регионов России устремились в Карелию ловить сбжавшую из садков форель

Иванка Общественный 11.30.22 февраля 2024



На крупнейшем пресноводном озере Европы водорыболов рыбачит форель.

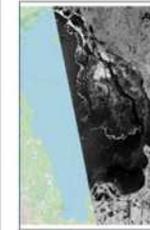
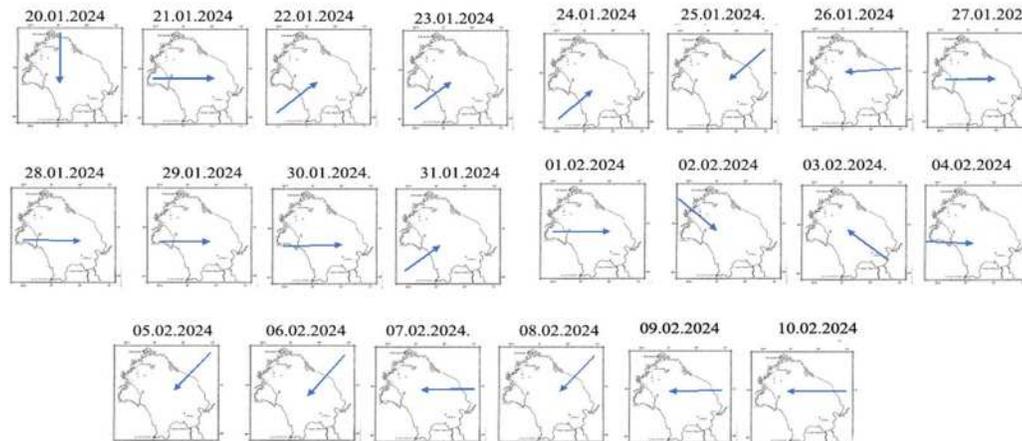
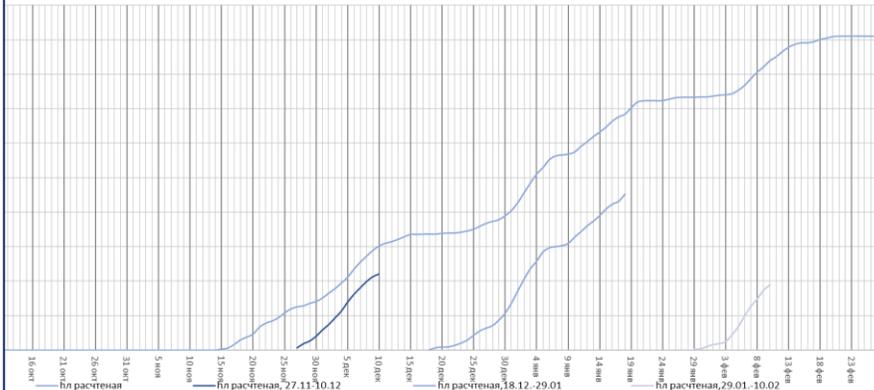
В габлите «Автомат» в Милославске распространение водорыболов и форели на территории в Ладвском озере. Там же ловят форель, которая сбегала из садков.

«Дол как рыболов карельские садки... отменяет водорыболов».

Как устроены в габлите, на территории в Ладвском озере с водорыболов разных регионов: Карелия, Санкт-Петербург, Мурманск, Москва и другие российские регионы - из Беларуси.



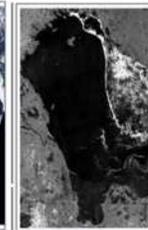
Как устроены в Милославске Карелия, водорыболов и форель рыба на территории в Ладвском озере форель, которая сбегала из садков.



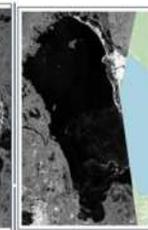
25 января



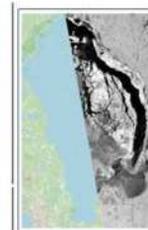
26 января



30 января



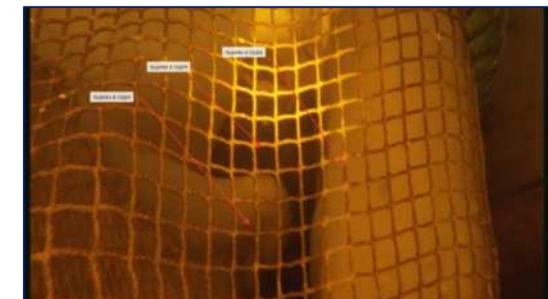
4 февраля



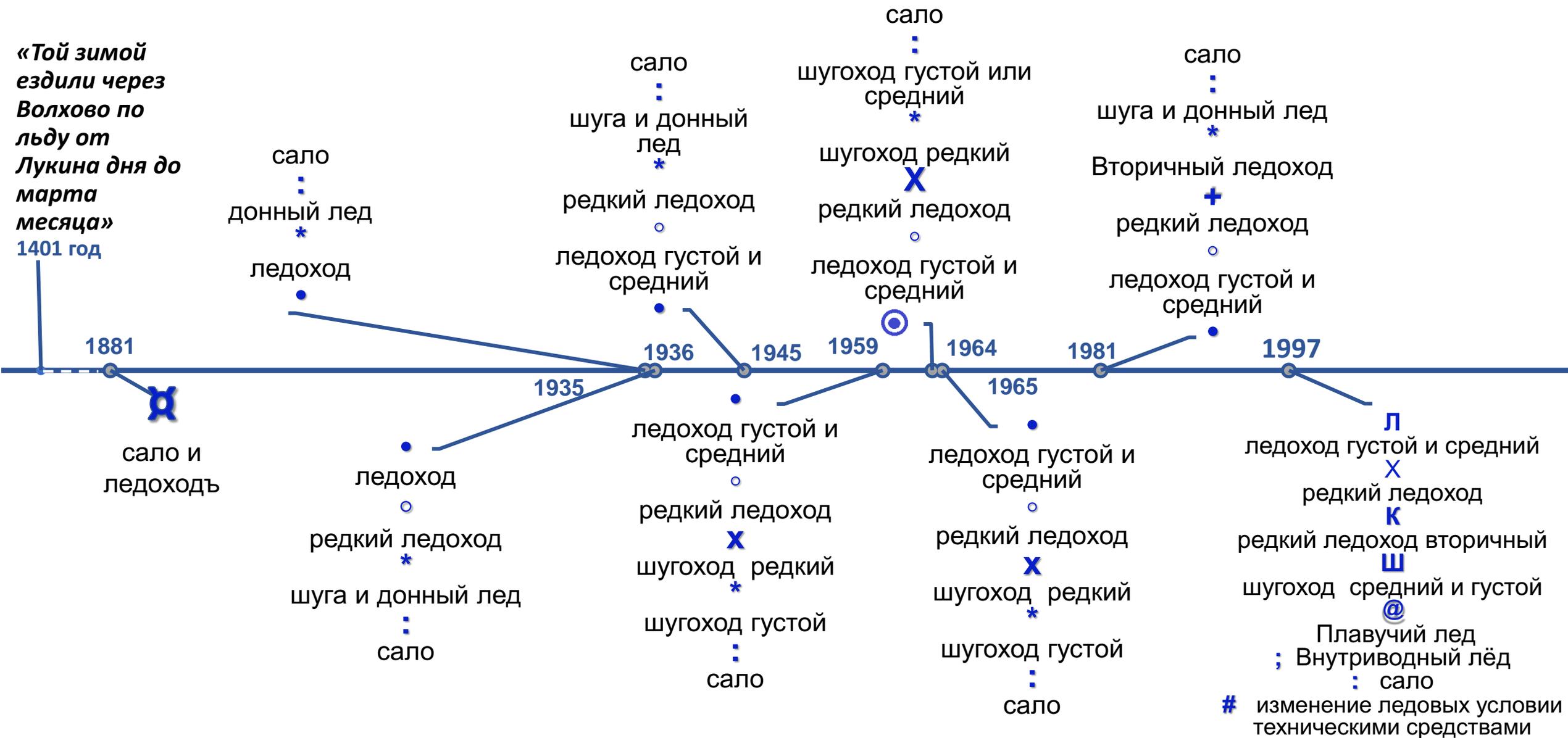
6 февраля



7 февраля



Эволюция условных обозначений ледовых явлений



Атлас ледовых явлений

Шуга

Шуга — рыхлые скопления твердой фазы агрегатного состояния вещества, в нормальных условиях имеющего жидкое состояние. В подвижной воде (при скоростях свыше 0,5 м/с и при ветре) за счет турбулентного перемешивания кристаллики льда и переохлажденные пленки (внутриводный лед) и выпавший на водную поверхность снег увлекаются в толщу потока образуя с внутриводным льдом шугу. Вместе с кристаллами льда может **флотировать** песок, гравий.

Шуга обычно образуется перед ледоставом, а также зимой на незамерзающих порожистых участках рек. В горных реках шуга может быть весь зимний период и состоит из скоплений отдельных, не сmerzшихся между собой кристаллов льда **кружатошарообразной** формы или в виде комьев. Значительные скопления шуги в реках подо льдом могут образовывать зазоры, что приводит к подъему уровня воды. Шуга на судоходных реках затрудняет движение судов, особенно маломерных, поэтому навигация к этому времени обычно заканчивается.

Различается редкий, средний и густой **шугоход**, который определяется как отношение площади шуги к площади водной поверхности. Произведение густоты шуги на долю ширины реки, занятой шугой, называется **коэффициентом шугохода**. Этот показатель характеризует степень покрытия шугой водной поверхности реки. Так, при однородном распределении шуги по ширине реки этот коэффициент равен его **густоте**, которая оценивается в баллах по 10-балльной шкале: 0 баллов — река полностью свободна от льдин, 10 баллов, соответственно, — река полностью покрыта движущейся шугой.

тип	коэффициент
шугохода	шугохода
редкий	<3
средний	3-6
густой	>7

Условные обозначения шуги

год	до 1935	1936-1967	1968-1992		1992-настоящее время	атлас ледовой разведки
название явления	шугоход	шугоход	редкий шугоход	средний густой шугоход	шугоход	шуга в русле
условное обозначения	X	*	X	Ж	Ш	

Шуга



Рис. 1. Структура шуги (подводная съемка), Река Северная Двина, 2018 г.



Рис. 2. Редкий шугоход. Р. Мста, 2018

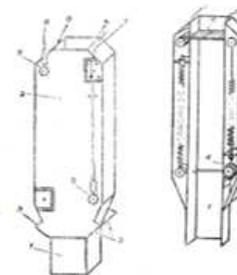


Рис. 3 Средний шугоход



Рис. 4 Густой шугоход

ШУГОБАТОМЕТР Прибор для отбора пробы шуги с целью определения количества льда (г/л^2), содержащегося в **шуговых** скоплениях. Представляет собой железную трубу квадратного сечения с отверстиями в боковых стенках. Применяются два типа **шугобазомер**: ГР-3 с сечением трубы 50 см² и ГР-3М с сечением 100 см². К нижней части трубы приклепан стальной башмак с острыми режущими кромками для погружения Ш. в слой шуги. В нижней и верхней частях **шугобазомер** имеются откидные металлические дверцы для удержания захваченной пробы шуги внутри трубы. **Шугобазомер** опускается в реку на деревянной рукоятке или канатике. При подъеме **шугобазомера** вода сливается через боковые отверстия, проба шуги высыпается в специальное ведро и взвешивается на безмене с точностью до 50 г. Масса шуги делится на площадь сечения прибора. К **шугобазомеру** прилагается специальная рейка для измерения толщины слоя шуги. Реже применяется тепловой **шугобазомер**, представляющий собой сосуд с вмонтированной грелкой, с помощью которой подается тепло для плавления льда. По затрате этого тепла с учетом тепла фазового перехода определяется количество льда в **шуговых** скоплениях.



Атлас ледовых явлений

Ледовые явления
характерные для Севера
Европейской части России

Г – 2 Котлас
2017 год

Весенние ледовые явления

Лед потемнел – наблюдается перед вскрытием, лед насыщается водой и меняет свой цвет.



Река Северная Двина весна 2016 г.

Закрайны – участки открытой воды у берега, образуются перед вскрытием реки.



Река Северная Двина весна 2017 г., трещины во льду, закраины.

ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ

[Главная](#)[БИБЛИОТЕКА](#)[АТЛАС ЛЕДОВЫХ ЯВЛЕНИЙ](#)[КАРТЫ](#)[ИСТОРИЯ](#)[ПРИБОРЫ](#)

ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ

совокупность закономерно повторяющихся процессов образования, развития и разрушения ледяного покрова на водных объектах



ОСЕННИЕ ЛЕДОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ



ЛЕДОСТАВ



ВЕСЕННИЕ ЛЕДОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Ледоход на реке
✓ Вы подписаны

Сообщение Еще ▾

Ледоход на картин... что как называется что как называется Музыка про

Музыка Фото Видео Статьи

За летом листоп... Брунов Алексей Лог...	3:31	Баба-Река Второе Внимание	4:03
Встань у реки Аквариум	3:15	У природы нет п... Алиса Фрейдлих	3:01
Ледоход (ст.В.Ш... Елена Фролова	2:17	Барыня-речка (... Валерий Золотухин	2:47
Двина Ключевая	3:52	Как движется л... Аквариум	3:49

Показать все 33

Предложите новость

Записи сообщества

Ледоход на реке
26 окт в 17:40

Дорогие друзья!!! 🙌🙌🙌
Сообщество "Ледоход на реке" приветствует новых участников!
Зачем? Потому что...

Подписаны 18 друзей
Денис, Валентина, Анастасия и ещё 15 друзей

Подписчики 3 941
Любовь, Анастасия, Валентина, Денис, Ирина, Михаил, Серафима, Сергей

Контакты 3
Серафима Лебедева гидробосс
Мария Радченко гидроэнтнуаист
Леонид Одоев взгляд из космоса

ВЫВОДЫ

1. Создание ежегодно пополняемой базы данных параметров ледового режима по водным объектам России
2. Совершенствование методов и методик прогнозирования параметров ледового режима по водным объектам России
3. Создание «Каталога заторных и зажорных участков рек России»
4. Создание «Атласа ледовых явлений»
5. Развитие информационного портала (сайта) ледовые явление.

Центр изучения ледовых явлений

Благодарим за внимание!

