

УДК 551.345

А. М. САЛЬВА, Н. А. ЦУРАНОВ, М. С. ИВАНОВА

Россия, Якутск, филиал «Якутский институт водного транспорта»

СГУВТ

E-mail: salvaam@mail.ru

**СИСТЕМА МАГИСТРАЛЬНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ
В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ КАК СОВРЕМЕННАЯ
ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**

В юго-восточных районах Центральной Якутии с 90-х гг. эксплуатируются системы магистрального водоснабжения, которые состоят из насосных станций, трубопроводов, водохранилищ и каналов. В данной статье рассматривается система магистрального водоснабжения Центральной Якутии как современная природно-техническая система (далее – ПТС).

Любая природно-техническая (техногенная) система – это совокупность природных и техногенных элементов, функционирующих как единая система. К природным элементам можно отнести многолетнемерзлые горные породы и криогенные геологические процессы [1–3], а к техногенным элементам – трубопроводы, насосные станции, водохранилища и каналы (рисунок 1) [4–6].

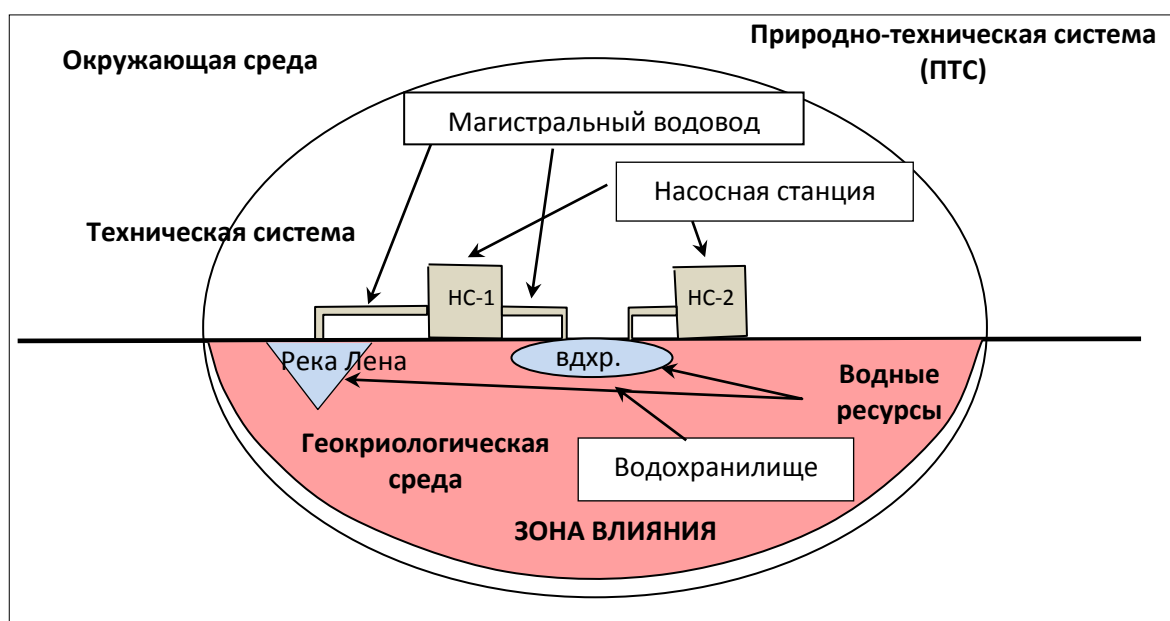


Рисунок 1 – Система магистрального водоснабжения Центральной Якутии как современная природно-техническая система

Природные объекты как элементы природно-технической системы.
В настоящее время особенно актуальна проблема интенсивного развития и активизации криогенных процессов и явлений при хозяйственном освоении территорий. При проведении инженерно-геологических изысканий для проектирования объектов водоснабжения на данной территории выявилось разнообразие современных криогенных процессов и их многочисленных проявлений в рельефе, значительно осложняющих строительство и эксплуатацию гидротехнических сооружений (рисунок 2).





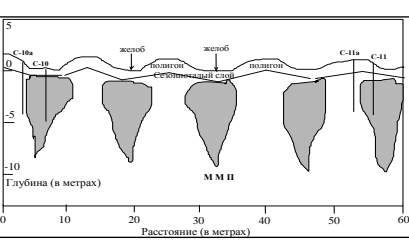



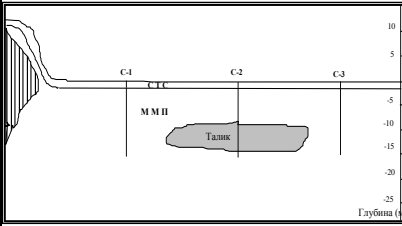
		
1) Морозобойные трещины на трассе водовода	2) Заболоченный рельеф на участке водовода Лена – Майя (п. Майя, вдхр. Мундулах, 2015 г.)	3) Термоэрозия с клиньями подземных льдов (ПЖЛ), сильнольдистых супесей и песков пылеватых
		
4) Стадия термокарста и развитие озера (участок Бедемя – Тюнгюлю, 2015 г.)	5) Участок магистрального водовода Сырдах-Борогонцы с ПЖЛ (Сырдах, июль 1995 г.)	6) Полигональный микрорельеф (вдхр. Мундулах п. Майя, 2015 г.)
		
7) Овражная термоэрозия, угрожающая групповому водоводу Бедеме – Тюнгюлю (2015 г.)	8) Бугор пучения (булгуннях), угрожающий магистральному водоводу Лена – Мюрю (2015 г.)	9) Наличие таликовых зон (Тюнгюлю, январь 1995 г.)

Рисунок 2 – Современные криогенные проявления при эксплуатации системы магистрального водоснабжения в Центральной Якутии

Реализация рабочих проектов позволила выделить ряд опасных процессов и явлений, характерных для исследуемой территории – это развитие структур-полигонов (6); формирование подземных повторно-жильных льдов (3, 5); разрушение берегов озер в связи с оттаиванием подземных льдов; термоэрозионное оврагообразование (3, 7); наличие таликовых зон (9); термокарстовые образования (ямы, провалы, котловины – аласы) (4); морозобойное трещинообразование (1); бугры пучение (булгунняхы) (8); переработка берегов водохранилищ и заболачивание (2).

Климатическое потепление приводит к постепенному высыханию, заболачиванию и исчезновению озер как основного источника воды в населенных пунктах.

«Криогенные процессы и явления влияют на литогенез мерзлых четвертичных отложений, на особенности рельефа и микрорельефа области многолетнемерзлых пород, в силу динамичности развития существенно воздействуют на инженерные сооружения и в целом на природную среду».

В настоящее время в районах Центральной Якутии имеют место неблагоприятные взаимодействия систем магистрального водоснабжения с геокриологической средой. В некоторых населенных пунктах вследствие развития термокарстовых образований и распространения морозобойных трещин, термопровалов, активной переработки, обрушения берегов озер и оврагообразования возникают случаи угрозы жилому сектору. Поэтому основными задачами при проведении полевых исследований было выявление и исследование криогенных процессов на данной территории.

Технические (техногенные) объекты как элементы природно-технической системы (далее – ПТС). Система магистрального водоснабжения в Центральной Якутии состоит из трех водоводов (рисунок 3, б), физико-географическая карта): 1) **3** – р. Лена – пос. Туора Кюель, канал пос. Туора Кюель – р. Татта и каналы до пос. Чурапча; 2) **4** – водохранилище пос. Бедеме – оз. пос. Тюнгюлю; 3) **5** – р. Лена – оз. Мюрю (с. Борогонцы).

Магистральный водовод Лена – Туора Кюель – Татта самый протяженный (более 150 км). Он включает в себя головную плавучую насосную станцию, четыре промежуточных водоема с насосными станциями, трубопровод из стальных труб и каналы общей протяженностью более 30 км (рисунок 3). Плановое положение трассы магистрального водовода выбрано с учетом удобства эксплуатации, минимальной протяженности, а также обеспечения сохранности окружающей среды.

Схема водоснабжения. Водовод проложен в основном вдоль существующих дорог и начинается от пос. Нижний Бестях на р. Лене. Трасса проходит севернее пос. Майя через пос. Чуя до оз. Теппэ; далее

она огибает пос. Табага, Бютейдах и проходит до Куолларского водохранилища. Из него вода подается по р. Суоле в расположенные ниже по течению населенные пункты. С этой целью около каждого из них создаются накопительные водоемы. От Куолларского водохранилища трасса водовода проложена вдоль существующей дороги до оз. Кеттит-Кюель (у пос. Туора Кюель) и далее – до р. Татты (магистральный канал); затем по руслу р. Татты по системе каналов до пос. Чурапча. В настоящее время на урочищах Диринг (пос. Н. Бестях), Мундулах (пос. Майя), на оз. Теппэ (пос. Табага), р. Суоле возле пос. Бетюйдах и на оз. Кеттит-Кюель, а также в пос. Чурапча созданы водохранилища.

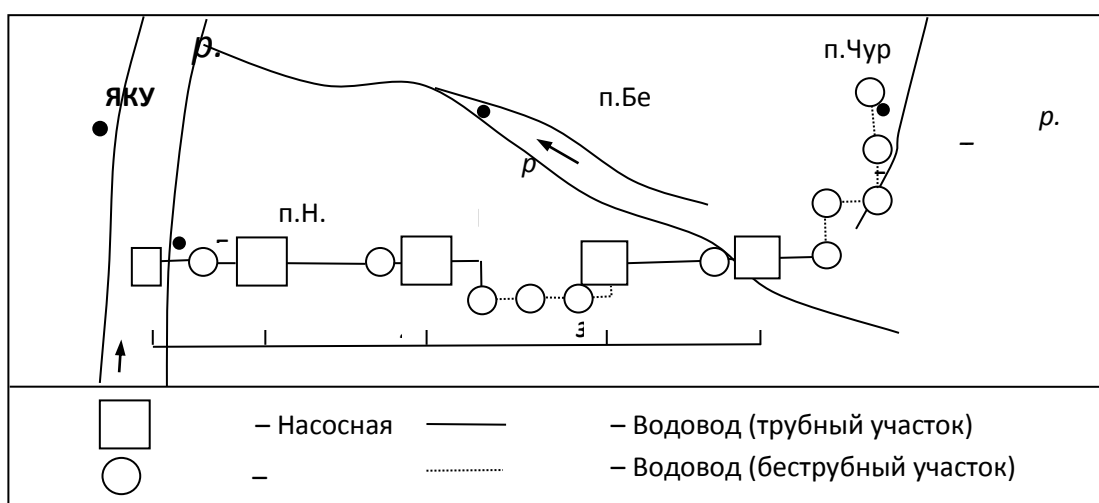


Рисунок 3 – Схема магистрального водовода
Лена – Туора-Кюель – Татта :

- 1) водозабор – головная плавучая насосная станция имени Д. Н. Слепцова в пос. Нижний Бестях; 2) водовыпуск в водохранилище в 6 км от Нижнего Бестяха; 3) насосная станция № 1; 4) водовыпуск в водохранилище Мундулах в пос. Майя; 5) насосная станция № 2; 6) озеро-водохранилище Бидилики; 7) водохранилище Теппэ; 8) водохранилище Табага; 9) насосная станция № 3 «Табага»; 10) водохранилище в пос. Бютейдах; 11) насосная станция № 4 «Бютейдах»; 12) оз. Санньылы; 13) водохранилище Кетит Кюель в пос. Туора Кюель; 14) водохранилище Юрюнг Кюель в пос. Юрюнг Кюель; 15) водохранилище Лампа в пос. Диринг; 16) водохранилище Чурапча в пос. Чурапча

Таким образом, можно сделать вывод о том, что природно-техногенные условия системы магистрального водоснабжения весьма сложные. С ростом техногенного влияния человека на природу возникает острая необходимость в проведении контроля за развитием и распространением криогенных процессов, которые могут быть причиной для природных опасностей и чрезвычайных ситуаций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Босиков, Н. П. Техногенные термокарстовые разрушения межлассных ландшафтов Лено-Амгинского междуречья / Н. П. Босиков // Криосфера Земли. – 2004. – Т. VIII, № 4. – С. 12–14.
2. Термоэрозия дисперсных пород / под ред. Э. Д. Ершова. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1982. – 196 с.
3. Шур, Ю. Л. Термокарст и строение верхнего горизонта толщи многолетнемерзлых пород : автореф. дис. ... д-ра геол.-минер. наук / Ю. Л. Шур. – М. : ВСЕГИНГЕО, 1985. – 46 с.
4. Сальва, А. М. Активизация термоэрозии и термокарста в зоне влияния самотечного канала (Центральная Якутия) / А. М. Сальва // Отечеств. геология. – 2014. – № 2. – С. 87–94.
5. Сальва А. М. Магистральное и групповое водоснабжение населенных пунктов в заречных районах Центральной Якутии / А. М. Сальва // Изв. высш. учеб. заведений. Строительство. – 2015. – № 6 (678). – С. 50–54.
6. Сальва, А. М. Магистральный водовод «Лена – Туора Кюель – Татта» в Центральной Якутии / А. М. Сальва // Гидротехн. стр-во. – 2016. – № 3. – С. 23–26.

УДК 504.455.064.36+528.944

Ю. М. СЕМЕНОВ¹, М. Ю. СЕМЕНОВ², А. В. СИЛАЕВ¹

¹Россия, Иркутск, Институт географии имени В. Б. Сочавы СО РАН

²Россия, Иркутск, Лимнологический институт СО РАН

E-mail: yumsemenov@mail.ru

ЛАНДШАФТНО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕОСИСТЕМ БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ

Организация геосистем, т. е. их внутренняя упорядоченность и взаимосвязанное функционирование морфологических частей и компонентов, так или иначе отражается в дифференциации их вещественной составляющей, приводя к определенной последовательности изменения вещества геосистем и новым пространственным сочетаниям его показателей. Геосистемы различаются по уровню пространственной организации и регулированию качества поверхностных вод в зависимости от характера сопряжения автономных и транзитных ландшафтов с аккумулятивными, обладающими разной способностью к депонированию загрязнителей. Поэтому загрязнение вод можно рассматривать как функцию (отражение)