**Задача**

**Прогнозирование безопасной навигации судоходных рек Красноярского края при осуществлении "северного завоза"**

**Краткое описание:**

По территории Красноярского края протекает огромное количество рек. Однако многие из них являются судоходными лишь в короткий период половодья. Точно предсказать срок навигации на таких реках – важнейшая задача.

**Описание:**

По территории Красноярского края протекает огромное количество рек, многие из этих рек являются судоходными и являются важнейшими транспортными путями. Однако навигация в енисейском бассейне крайне сложна. Многие реки являются судоходными лишь в короткий период половодья. Точно предсказать срок навигации на таких реках – важнейшая задача.

Ежегодно в Красноярском крае происходит «северный завоз» - это комплекс мероприятий по доставке речным транспортом необходимых запасов, оборудования и материалов в населенные пункты, до которых можно добраться только по рекам. К таким поселениям относятся, например, поселок городского типа Тура на реке Нижняя Тунгуска или поселок Ванавара на реке Подкаменная Тунгуска. Помимо обеспечения населения, также доставляются грузы в места разработки полезных ископаемых, например, на Ванкорское нефтяное месторождение в бассейне реки Большая Хета.

Каждый год время начала и окончания навигации смещается в зависимости от фактических метеоусловий (температура и осадки в период таянья снега), запасов снега в бассейне рек. В ожидании достаточного уровня воды в устьях рек собираются караваны судов. Судам необходимо не только подняться вверх по течению до пункта назначения, но и вернуться обратно до того, как уровень воды упадет до критической отметки. Нередки случаи, когда суда оказывались на мели до следующего сезона «большой воды» или получали повреждения из-за низкого уровня воды. При этом уровень воды на некоторых реках может меняться на десятки метров всего за несколько дней.

Навигация затрудняется не только меняющимся уровнем воды, но и сложным рельефом русел. Так, например, на реке Нижняя Тунгуска при подъеме воды в Большом пороге выше отметки 30 метров, порог считается непреодолимым. И суда стоят в ожидании падения уровня воды, а затем буксируются вверх по порогу по очереди. Это сильно сказывается на сроках пути.

Для прогнозирования уровня рек предлагается использовать собранные за 2008-2017 года ежедневные наблюдения по постам гидрологического контроля рек Подкаменная Тунгуска (12 гидрологических постов) и Нижняя Тунгуска (15 гидрологических постов). В файлах с данными представлена информация и легенда с каждого из гидрологических постов. Информация за каждый год находится в отдельном файле. Также можно получать фактические данные с <https://gmvo.skniivh.ru/> после регистрации.

Для получения суточных метеоданных (температура воздуха, осадки и др.) за необходимые даты и с нужных (по мнению участников конкурса) метеопостов предлагается использовать <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/index.xhtml?idata=5> [Булыгина О.Н., Разуваев В.Н., Александрова Т.М.«ОПИСАНИЕ МАССИВА ДАННЫХ СУТОЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ НА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ РОССИИ И БЫВШЕГО СССР (TTTR)»]. Архив доступен после регистрации.

**Целевая аудитория:**

* Министерство транспорта Красноярского Края.
* Министерство финансов Красноярского Края.
* Государственные и частные перевозчики грузов речным транспортом.
* Нефтяные компании.
* Добывающие компании.

**Критерии решения:**

1. Разработать алгоритм и программное решение для прогноза календарных дат начала и окончания навигации для реки Подкаменная Тунгуска. Достаточным для навигации уровнем считать уровень реки в 220 сантиметров на гидрологическом посту в поселке Ванавара.
2. Разработать алгоритм и программное решение для прогноза календарных дат начала и окончания навигации для реки Нижняя Тунгуска. Достаточным для навигации уровнем считать уровень реки в 280 сантиметров на гидрологическом посту в поселке городского типа Тура и 140 сантиметров в поселке Кислокан.
3. Разработать алгоритм и программное решение для прогноза календарных дат уровня реки Нижняя Тунгуска выше 30 метров на гидрологическом посту «Большой порог» реки Нижняя Тунгуска.
4. Прогноз начала срока навигации должен быть составлен с использованием данных за 2 недели до самого события.
5. Прогноз окончания срока навигации должен быть составлен с использованием данных за неделю до данного события.
6. Ошибка прогноза не должна превышать одних суток.

**Гипотезы задачи:**

Проверить гипотезу о достаточности данных об уровнях рек с постов гидрологического контроля, а также данных метеосводок для решения задачи прогнозирования периода навигации на сезон.

**Существующие решения:**

**Страна:**

Россия

**Регион:**

Красноярский край

**Организация:**

Краевое государственное казенное учреждение "Центр информационных технологий Красноярского края"

**Наборы данных:**

* <https://drive.google.com/open?id=1hP7gM6rNhNof_dS32VxnwM41TJppBiZE>