**«Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности»**

1. **Предмет изучения и место гидрометеорологии в сфере материального производства**

Развитие экономики требует увеличения объема и повышения качества гидрологической информации оперативного, режимного и прогностического характера. Недостатки гидрологического обеспечения приводят к крупным хозяйственным просчетам и потерям экономического и экологического характера. Объективное и достаточно полное освещение гидрологического режима водных объектов позволяет оптимизировать хозяйственную деятельность с учетом потребностей отдельных производств, отраслей экономики, регионов и в целом страны.

Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности включает следующий комплекс работ:

1. мероприятия по содержанию, рационализации и развитию сети наблюдений;
2. сбор, обработка и передача гидрологической информации в необходимых для потребителя объеме и форме;
3. систематизация и обобщение многолетних сведений о гидрологических явлениях;
4. создание современных методов расчета характеристик гидрологического режима;
5. оценка экспедиционными методами режима неизученных или слабо изученных водных объектов;
6. предсказание гидрологических явлений с различной заблаговременностью.
7. участие в оптимизации хозяйственных решений на основе гидрологических данных;
8. оценка экономической эффективности гидрологического обеспечения отраслей экономики.

Гидрология развивалась в соответствии с приоритетными в разные исторические периоды направлениями экономики. Основными потребителями гидрологической информации в XIX веке в России были такие отрасли как судоходство и лесосплав. Отсюда и основоположники современной гидрологии – В.М. Лохтин, В.А. Макаров, Н.С. Лелявский и др. имели образование в области путей сообщения, а вся деятельность гидрологических работ направлялась Департаментом водных коммуникаций, а позже Министерством путей сообщения.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.
2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.
3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.
4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.
5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

Lecture 1. "The subject of study and the place of hydrometeorology in the sphere of material production"

The development of the economy requires increasing the volume and improving the quality of hydrological information of operational, regime and forecasting nature. Disadvantages of hydrological support lead to major economic miscalculations and economic and environmental losses. Objective and fairly complete coverage of the hydrological regime of water objects allows to optimize economic activity taking into account the needs of individual industries, industries, regions and the whole country.

Hydrological support of economic activity includes the following complex of works:

1. Activities for the content, rationalization and development of the observational network;

2. collection, processing and transmission of hydrological information in the volume and form necessary for the consumer;

3. Systematization and generalization of long-term data on hydrological phenomena;

4. Creation of modern methods for calculating the characteristics of the hydrological regime;

5. Assessment of the regime of unexplored or poorly studied water bodies by expeditionary methods;

6. prediction of hydrological phenomena with different lead times.

7. participation in optimization of economic decisions based on hydrological data;

8. Assessment of economic efficiency of hydrological support of economic sectors.

Hydrology developed in accordance with the priority directions of the economy in different historical periods. The main consumers of hydrological information in the XIX century in Russia were such industries as navigation and timber trade. Hence the founders of modern hydrology - V.M. Lokhtin, V.A. Makarov, N.S. Lelyavsky and others had an education in the field of communications, and all the activities of hydrological work were directed by the Department of Water Communications, and later by the Ministry of Railways.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

1. **Организационные основы взаимодействия РГП Казгидромет с основными потребителями, министерствами и ведомствами**

Присоединение Республики Казахстан к Конвенции Всемирной метеорологической организации (Постановление Кабинета Министров РК от 13.04.93 № 296) благоприятствовало развитию международного сотрудничества в области гидрометеорологии и мониторинга природной среды.

После приобрегсния странами СНГ независимости, некогда единая система Госкомгидромета разделилась на национальные гидрометеорологические службы. Постановлением Кабинета Министров Республики Казахстан от 8 июня 1992 г. № 509 было утверждено Положение о Главном управлении по гидрометеорологии при Кабинете Министров Республики Казахстан, и, тем самым, образована Национальная гидрометеорологическая служба Республики Казахстан.

С 1993 г. Гидрометслужба Казахстана стала полноправным членом ВМО и ее Региональных Ассоциаций II (Азия) и VI (Европа), что позволяет участвовать в выполнении многих международных проектах.

Гидрометеорологическая служба Казахстана объединяет в себе: дирекцию и административные органы; головные организации – ГМЦ, вычислительный центр, научно-производственные центры и гидрометеорологическая сеть наблюдений.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

Lecture 2. "Organizational bases for the interaction of the RSE" Kazgidromet "with the main consumers, ministries and departments."

Accession of the Republic of Kazakhstan to the Convention of the World Meteorological Organization (Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Kazakhstan of 13.04.93 No. 296) favored the development of international cooperation in the field of hydrometeorology and monitoring of the natural environment.

After the independence of the CIS countries, the once unified system of the State Committee for Hydrometeorology was divided into national hydrometeorological services. Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Kazakhstan of June 8, 1992 No. 509 approved the Regulations on the Main Directorate for Hydrometeorology under the Cabinet of Ministers of the Republic of Kazakhstan, and, thereby, the National Hydrometeorological Service of the Republic of Kazakhstan was established.

Since 1993, the Hydrometeorological Service of Kazakhstan has become a full member of WMO and its Regional Associations II (Asia) and VI (Europe), which allows participating in the implementation of many international projects.

The Hydrometeorological Service of Kazakhstan unites: the directorate and administrative bodies; parent organizations are the HMC, a computer center, research and production centers and a hydrometeorological observation network.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

3. Регулярная гидрологическая информация. Гидрологическая сеть наблюдений. Информационные посты. новые виды гидрологической информации.

Под гидрологической информацией понимается передача народно-хозяйственным организациям сведений, характеризующих состояние водных объектов в текущие сутки или в истекший период небольшой продолжительности (до 10 суток).

 По срокам передачи гидрологическая информация делится на:

1. информацию регулярную, систематически осуществляемую по заранее составленному плану оперативной работы органа службы гидропрогноза;
2. информацию эпизодическую по отдельным запросам народно-хозяйственных организаций в течение непродолжительных периодов времени;
3. информацию экстренную, осуществляемую в связи с оповещением о возникновении и развитии опасных гидрологических явлений (катастрофический подъем или спад уровня воды, сильное волнение, образование мощного затора или зажора льда и др.).

Гидрологические посты (ГП) I разряда ведут наблюдения за уровнем
и температурой воды, ледовыми явлениями, измеряют расходы воды и про-
изводят метеорологические наблюдения по соответствующей программе. На ряде постов измеряются расходы наносов, производится отбор проб воды для определения химического состава и качества воды. В Казахстане действует 232 гидрологических поста I разряда.

Гидрологические посты II разряда ведут наблюдения, предусмотренные программой постов I разряда, за исключением работ по измерению расходов воды и наносов. Таких постов на территории республики всего восемь.

Гидрологические посты III разряда наблюдают только за уровнем, температурой воды и ледовыми явлениями. В Казахстане семь гидрологических постов III разряда.

Гидрологические посты всех разрядов при наличии средств связи по указанию Казгидромета могут привлекаться к передаче телеграмм с результатами гидрологических наблюдений. Посты I и II разрядов в отдельных случаях могут телеграфировать об осадках и опасных гидрометеорологических явлениях.

Исходными материалами для гидрологической информации являются материалы наблюдений гидрометеорологических станций и постов Гидрометслужбы, поступающие в орган службы гидрологических прогнозов, а также материалы авианаблюдений и оперативных авиаразведок.

Данные наблюдений, поступающие в органы службы гидрологических прогнозов, перед передачей потребителю подлежат обязательному критическому анализу в целях выявления и исправления возможных ошибок.

Часть постов опорной гидрологической сети привлекается к оперативной передаче текущей информации о состоянии водных объектов. Такие посты называются информационными или постами корреспондентами. Наблюдатели постов корреспондентов передают данные наблюдений в закодированном виде (коды КН–15 и КН-02) непосредственно в адрес оперативных подразделений Гидрометслужбы.

 Регулярная информация составляет основу гидрологического бюллетеня, ежедневно выпускаемого ГМЦ Гидрометслужбы, иногда бюллетень составляется один раз в 3-5 дней, но не ранее чем ежедекадно.

 Различают полную и сокращенную формы гидрологического бюллетеня. Полная форма обычно применяется при описании состояния водных объектов в наиболее важный период гидрологического года, например, на равнинных реках – это весна и осень, а на горных – летний (вегетационный период).

 Одна из форм гидрологического бюллетеня, выпускаемого отделом гидрологических прогнозов Казгидромета, представлена по тексту.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

Lecture 3. "Regular hydrological information. Hydrological network of observations. Information posts. New types of hydrological information "

Hydrological information is understood as the transfer to the economic organizations of information characterizing the state of water bodies in the current day or in the elapsed period of short duration (up to 10 days).

According to the terms of the transfer, the hydrological information is divided into:

1. the information is regular, systematically carried out according to the prearranged operational plan of the hydro-forecast service body;

2. information incidental to individual requests of economic organizations for short periods of time;

3. emergency information, carried out in connection with the notification of the occurrence and development of dangerous hydrological phenomena (catastrophic rise or fall of the water level, strong excitement, the formation of a powerful jam or ice chaser, etc.).

Hydrological posts (HP) of the 1st category monitor the level and water temperature, ice phenomena, measure water and Meteorological observations are made according to the corresponding program. A number of posts measure sediment costs, water samples are taken to determine the chemical composition and quality of water. In Kazakhstan there are 232 hydrological posts of the 1st category.

Hydrological posts of the II category carry out the observations provided by the program of posts of the I category, except for the work on the measurement of water and sediment discharge. There are only eight such posts on the territory of the republic.

Hydrological posts of the III category are observed only for the level, temperature of water and ice phenomena. There are seven hydrological posts of the III category in Kazakhstan.

Hydrological posts of all categories with the availability of communication facilities, as directed by Kazhydromet, may be involved in the transmission of telegrams with the results of hydrological observations. Posts I and II categories in some cases can telegraph about precipitation and dangerous hydrometeorological phenomena.

The source materials for hydrological information are observational materials of hydrometeorological stations and Hydrometeorological Service posts coming to the Hydrological Forecasting Service Authority, as well as aerial observations and operational air reconnaissance materials.

Before the transfer to the consumer, the observation data received by the Hydrological Forecasting Service bodies are subject to mandatory critical analysis in order to identify and correct possible errors.

Some of the posts of the basic hydrological network are involved in the operational transmission of current information on the state of water bodies. Such posts are called informational posts or correspondent posts. Observers of the posts of correspondents transmit the observed data in coded form (codes KN-15 and KN-02) directly to the operational departments of the Hydrometeorological Service.

Regular information forms the basis of the hydrological bulletin, issued daily by the Hydrometeorological Service, sometimes the bulletin is compiled once every 3-5 days, but not earlier than every day.

Distinguish the full and abbreviated form of the hydrological bulletin. The full form is usually used to describe the state of water bodies in the most important period of the hydrological year, for example, on flat rivers - it is spring and autumn, and on mountainous - summer (vegetation period).

One of the forms of the hydrological bulletin, issued by the Department of Hydrological Forecasts of Kazhydromet, is presented in the text.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

**4. Эпизодическая и экстренная гидрологическая информация. Экстренная гидрологическая информация. Режимная и нормативная гидрологическая информация. Прогностическая гидрологическая информация. Виды прогностической информации.**

 При возникновении стихийных и опасных гидрометеорологических явлений наблюдатель поста должен сообщить незамедлительно об этом.

 Опасные явления (ОЯ), а также критерии опасных явлений на данном гидрологическом посту определяются Гидрометслужбой. К передаче такой информации привлечена вся опорная сеть.

 Согласно «Положению о порядке составления и передачи предупреждений о возникновении стихийных (особо опасных) гидрометеорологических и гелиогеофизических явлений и экстремально высоком загрязнении природной среды» (Л. Гидрометеоиздат, 1986) к стихийным гидрологическим явлениям относятся:

 - высокие уровни воды (при половодьях, дождевых паводках, заторах, зажорах, ветровых нагонах), при которых возможно затопление пониженных частей городов, населённых пунктов, посевов сельскохозяйственных культур, автомобильных дорог или повреждение крупных промышленных и транспортных объектов;

 - низкие уровни воды – ниже проектных отметок водозаборных сооружений крупных городов, промышленных районов и оросительных систем, навигационных уровней на судоходных реках, которые ожидаются в течение ближайшего периода;

 - раннее образование ледостава и появление льда на судоходных реках, озёрах и водохранилищах повторяющееся не чаще чем 1 раз в 10 лет;

 - сели, вызванные сильными осадками, прорывами завальных и моренных озёр, угрожающие населённым пунктам, спортивным и санаторно-курортным комплексам, железным и автомобильным дорогам, оросительным системам и другим важным народнохозяйственным объектам;

 - сход снежных лавин, угрожающий населённым пунктам, спортивным и санатороно-курортным комплексам, железным и автомобильным дорогам, линиям электропередачи, объектам горнодобывающей промышленности и другим крупным хозяйственным объектам.

 В конце каждого месяца наблюдатели всех постов опорной гидрологической сети высылают на станции водомерные книжки, таблицы, ленты самописцев и другие материалы. Копии водомерных книжек отправляются на станцию по окончании года. Полученная информация после проверки становится частью систематизированного свода гидрологических данных – Государственного водного кадастра.

Натурные наблюдения позволяют выполнять необходимые интерполяционные и экстраполяционные процедуры для освещения всего теоретически возможного диапазона изменения гидрологической величины.

Состояние гидрологической сети и качество режимной информации определяют уровень гидрологии и эффективность водопользования.

Информация об ожидаемом состоянии водных объектов (в зависимости от наличия и надёжности имеющихся методов предсказания) осуществляется путём выпуска: а) гидрологических прогнозов; б) консультаций об ожидаемых характеристиках режима водных объектов; в) справок о наблюдавшихся характеристиках режима водных объектов.

**Гидрологический прогноз** – это научно обоснованное предсказание будущего состояния водных объектов, выраженное в количественном виде. Таким образом, под гидрологическим прогнозом понимается определение с той или иной степенью вероятности численных значений элементов будущего состояния водных объектов, основанное на знании закономерностей гидрологических процессов и на материалах наблюдений, характеризующих эти процессы в данный момент и дающих возможность судить об их развитии в будущем.

Прогнозы делятся по заблаговременности на **долгосрочные** и **краткосрочные**. К краткосрочным прогнозам относятся прогнозы, заблаговременность которых не превышает 15 суток, а к долгосрочным – прогнозы с заблаговременностью более 15 суток.

Долгосрочные гидрологические прогнозы, средняя заблаговременность которых составляет свыше 30 суток, используются в основном для планирования производственных и обеспечивающих их хозяйственных работ.

Краткосрочные прогнозы используются, как правило, уже при осуществлении этих работ. Они необходимы для более точной и надёжной информации хозяйственных организаций об ожидаемых изменениях в состоянии водных объектов. Важное значение краткосрочные прогнозы имеют для предупреждения об опасности гидрологических явлений.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

Lecture 4. "Episodic hydrological information. Emergency hydrological information. Regime and normative hydrological information. Prognostic hydrological information. Types of prognostic information. "

In the event of spontaneous and dangerous hydrometeorological phenomena, the post monitor must immediately report this.

Dangerous phenomena (OA), as well as the criteria for hazardous phenomena in this hydrological station are determined by the Hydrometeorological Service. To transfer such information, the entire backbone network is involved.

According to the "Regulations on the procedure for compiling and transmitting warnings on the occurrence of spontaneous (especially dangerous) hydrometeorological and heliogeophysical phenomena and extremely high pollution of the natural environment" (L. Gidrometeoizdat, 1986), to natural hydrological phenomena include:

- high water levels (floods, rainfalls, congestions, floods, wind surges), where flooding of lower parts of cities, populated areas, crops, roads or damage to large industrial and transport facilities is possible;

- low water levels - below the design marks of water intakes in large cities, industrial areas and irrigation systems, navigational levels on navigable rivers that are expected in the next period;

- early ice formation and the appearance of ice on navigable rivers, lakes and reservoirs are repeated no more often than once in 10 years;

- sat down, caused by heavy precipitation, breakthroughs of the lagoon and moraine lakes, threatening settlements, sports and sanatorium-resort complexes, railways and roads, irrigation systems and other important national economic objects;

- the descent of avalanches, which threatens settlements, sports and sanatorium-and-spa complexes, railways and roads, power transmission lines, mining facilities and other large economic objects.

 At the end of each month, observers of all posts of the reference hydrological network send water meter books, tables, tape recorders and other materials to the stations. Copies of water-meter books are sent to the station at the end of the year. The information received after verification becomes part of a systematized set of hydrological data - the State Water Cadastre.

Field observations make it possible to perform the necessary interpolation and extrapolation procedures to illuminate the entire theoretically possible range of the hydrological magnitude change.

The status of the hydrological network and the quality of the regime information determine the level of hydrology and the efficiency of water use.

Information on the expected state of water bodies (depending on the availability and reliability of available prediction methods) is carried out by issuing: a) hydrological forecasts; b) consultations on the expected characteristics of the regime of water bodies; c) references on the observed characteristics of the regime of water bodies.

The hydrological forecast is a scientifically grounded prediction of the future state of water bodies, expressed in quantitative form. Thus, a hydrological forecast is defined as the definition, with varying degrees of probability, of the numerical values ​​of the elements of the future state of water bodies, based on the knowledge of the laws of hydrological processes and on the observation materials that characterize these processes at the given moment and enable them to judge their future development.

Forecasts are divided in advance on long-term and short-term. Short-term forecasts include forecasts, the lead time of which does not exceed 15 days, and to long-term forecasts - forecasts with a lead time of more than 15 days.

Long-term hydrological forecasts, the average lead time of which is more than 30 days, are used mainly for planning production and providing for their economic work.

Short-term forecasts are used, as a rule, already in the performance of these works. They are necessary for more accurate and reliable information of economic organizations about the expected changes in the state of water bodies. Short-term forecasts are important for the prevention of the danger of hydrological phenomena.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

5.  **Формы выпуска гидрологических прогнозов. Предупреждения об угрозе наступления стихийных гидрологических явлении. Гидрологические прогнозы с использованием аэрокосмической информации. Рекомендации по учету или использованию ожидаемого состояния водных объектов в деятельности государственных учреждений и коммерческих структур.**

Отношение к гидрологической информации в разных отраслях экономики, а также

гидрологические прогнозы выпускаются в формах, не противоречающих вероятностной сущности предвычислений и позволяющие потребителям извлекать максимум полезной информации.

Основной формой выражения прогноза является такая, в которой даётся ожидаемая величина элемента гидрологического режима, снятая с линии регрессии корреляции зависимости или вычисленая согласно аналитическим выражениям этой зависимости, и вероятная погрешность прогноза.

Долгосрочные прогнозы режима вод суши выпускаются в виде краткого пояснительного текста и таблицы.

Пояснительный текст должен содержать краткую характеристику предшествующих условий, определяющих предсказываемый элемент режима, характер ожидаемого развития этого элемента и его особенности в данном году.

Основное содержание таблицы состоит из ожидаемых величин элемента гидрологического режима и его многолетних характеристик и в зависимости от потребителей может быть выражено различными формами.

Гидрологические явления в своём развитии могут достигать такого состояния, при котором возникает опасность повреждения, разрушения или затопления населённых пунктов и различных хозяйственных объектов или нарушения условий их деятельности. К числу таких гидрологических явлений относятся: высокое или низкое половодье, высокий дождевой паводок, высокий зимний паводок вызванный оттепелью, мощный затор (зажор), начало осеннего ледохода, внутриводный (донный) лёд, вскрытие, ледоход, низкие меженные уровни, расходы воды, селевой поток, сильное волнение на водохранилище.

Увеличение заблаговременности прогноза возможно при использовании аэрокосмических методов исследования.

Так, съёмки из космоса позволяют уже на ранних фазах формирования стока – в период затопления бассейна и создания системы микроозёр – количественно оценить запасы воды на водосборе, т.е. являются основой прогнозов водности. Например, для этого Г.П. Калинин и др. предлагают использовать функцию, связывающую приток воды в русловую сеть и площадь затопления поверхности бассейна: , где q – приток; W – площадь затопления водосбора; A, n – параметры.

 В своей оперативной работе каждый орган службы гидрологического прогнозирования не только должен выпускать основные и уточнённые прогнозы и предложения об опасных гидрологических явлениях, но рекомендовать потребителям наиболее целесообразные пути учёта или использования ожидаемого состояния водных объектов в их практической деятельности. Необходимость таких рекомендаций вытекает, во-первых, из вероятностного характера прогнозов и, во – вторых, из того, что вероятность осуществления выпущенного прогноза лучше всего может быть оценена гидрологом – прогнозистом, который повседневно следит за развитием гидрологических процессов.

Рекомендации даются потребителю устно или письменно и обязательно фиксируются в специальном журнале.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

Lecture 5 "Forms of release of hydrological forecasts. A warning about the threat of an elemental hydrological phenomenon. Hydrological forecasts using aerospace information. Recommendations on the accounting or use of the expected state of water bodies in the activities of state institutions and commercial structures. "

Relation to hydrological information in different sectors of the economy, as well as

hydrological forecasts are issued in forms that do not contradict the probabilistic nature of precompensations and allow consumers to extract maximum useful information.

The main form of the forecast expression is one in which the expected value of the element of the hydrological regime taken from the correlation correlation regression line or calculated according to the analytical expressions of this dependence is given and the probable error of the forecast.

Long-term forecasts of land-water regime are issued in the form of a short explanatory text and a table.

The explanatory text should contain a brief description of the previous conditions that determine the predicted element of the regime, the nature of the expected development of this element and its features in a given year.

The main content of the table consists of the expected values ​​of the element of the hydrological regime and its long-term characteristics and, depending on the consumers, can be expressed in various forms.

Hydrological phenomena in their development can reach a state in which there is a danger of damage, destruction or flooding of populated areas and various economic objects or violation of the conditions of their activities. Such hydrological phenomena include: high or low flood, high rainwater, high winter flood caused by thaw, powerful congestion (zazhor), beginning of autumn ice, in-water (bottom) ice, opening, ice drift, low level, water, mudflow flow, a strong excitement on the reservoir.

An increase in the forecast lead time is possible with the use of aerospace research methods.

So, the surveys from space allow already in the early phases of the formation of the runoff - during the flooding of the basin and the creation of a microscope system - to quantify the water reserves in the catchment area, i.е. are the basis of water availability forecasts. For example, for this GP. Kalinin and others propose the use of a function linking the inflow of water into the channel network and the area of ​​flooding the surface of the basin:, where q is the inflow; W - catchment area; A, n - parameters.

   In its operational work, each Hydrological Forecasting Service Authority should not only produce basic and refined forecasts and proposals for hazardous hydrological phenomena, but recommend to consumers the most expedient ways to take into account or use the expected state of water bodies in their practical activities. The need for such recommendations follows, first, from the probabilistic nature of the forecasts and, secondly, from the fact that the probability of implementing the released forecast can best be estimated by the hydrologist - the forecaster, who routinely monitors the development of hydrological processes.

The recommendations are given to the consumer verbally or in writing and must be recorded in a special journal.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

**6. Поиск оптимального хозяйственного решения на основе нормативной и прогностической информации. Понятие о «потерях» (ущербе). Свойства функций потерь.**

Функции потерь имеют самый различный вид.

 Потери водопользователей бывают, не одинаковы при ошибках решения, равных по абсолютному значению, но различных по знаку. Так например, при решении вопроса превысит уровень воды или нет отметку гребня защитной дамбы (Н = 200), последствия решений и , при осуществлении уровня Н1 = 210 несопоставимы, хотя у -  = 40.

В этом случае при любых затратах решения (подсыпка дамбы, защитные мероприятия, переселения населения и.т.п) потери .

Функция потерь, возникающих в результате ошибки решения о защите населённого пункта или объекта от затопления, является зависимостью с ярко выраженным свойством асимметрии.

В общем случае, симметричность функции потерь – это независимость от знаков как ошибки решения, так и отклонения фактического значения У от нормы. Если функция потерь симметрична, то выполняется условие:

) (1)

Реальные функции потерь обычно не обладают свойствами симметричности и разностности, однако, в тех случаях, когда расчёты указывают на выполнение равенства 1 для выявления вида зависимости  понадобиться меньший объём гидролого-экономических исследований т.к. симметричность функции исключает необходимость оценки экономических последствий ошибок решения обоих знаков. Поэтому не требуется изучать потери в обеих половинах диапазона, а достаточно ограничиться исследованиями при реализации лишь положительных  или отрицательныханомалий.

Установленный факт разностности функции предполагает полный отказ от учёта влияния аномалий величины У, и следовательно, снижает трудоёмкость определения параметров расчётного уравнения.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

**Search for an optimal economic solution based on normative and predictive information. The concept of "loss" (damage). Properties of loss functions.**

The loss functions have a variety of forms.

Losses of water users happen, are not identical at errors of the decision, equal on absolute value, but various on a sign. So, for example, when solving a problem, the level of the water will exceed or not the mark of the crest of the protective dam (H = 200), the consequences of the decisions and, if the level H1 = 210 is implemented, are not comparable, although y = 40.

In this case, at any cost, the solution (dumping the dam, protective measures, resettlement of the population, etc.) loss.

The loss function resulting from the error of the decision to protect a populated area or facility from flooding is a dependency with a pronounced asymmetry property.

In the general case, the symmetry of the loss function is the independence from the signs of both the error of the solution and the deviation of the actual value of Y from the norm. If the loss function is symmetric, then the following condition is satisfied:

 (1)

Real loss functions usually do not have the properties of symmetry and difference, however, in those cases when calculations indicate the fulfillment of the equality 1 then for the identification of the type of dependence a smaller amount of hydrological-economic research is needed. The symmetry of the function eliminates the need to evaluate the economic consequences of errors in the solution of both signs. Therefore, it is not necessary to study losses in both halves of the range, and it suffices to confine oneself to studies when only positive or negative anomalies are realized.

The established fact of the difference in the function assumes a complete refusal to take into account the influence of the anomalies of the quantity Y, and consequently, reduces the laboriousness of determining the parameters of the calculating equation.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

**7. Критерии оптимизации хозяйственных решений. Минимизация средних потерь**

В практике, максимум полезности θуh, т.е. при принятии идеального решения, почти не встречается. Научно обоснованное решение всегда содержит элементы компромисса, т.е. признания неизбежности некоторых материальных затрат для предотвращения значительно больших экономических потерь. Насколько оптимален этот сознательно допустимый ущерб может быть объективно оценено лишь на основе статистического анализа.

Процесс принятия наивыгоднейшего решения называется – оптимизацией, а искомое решение – оптимальным. При одних и тех же условиях оптимизация приводит к неодинаковым решениям в зависимости от принятого критерия. В свою очередь критерий оптимизации выбирается в соответствии конкретной задачи. В экономике обычно принято использовать критерий минимакса, позволяющий выбирать решения минимизирующее максимальные потери. Использование критерия минимакса при решении гидролого-экономических задач требует принятия крайних мер по безусловному предотвращению неблагоприятного воздействия опасных явлений (ОЯ), независимо от начальных условий. Эта радикальная позиция приемлема лишь тогда, когда по каким – либо причинам неизвестны условия вероятности осуществления ОЯ или расчёт такой вероятности выполняется с большими, недопустимыми погрешностями.

Более целесообразно использование байесовой стратегии. Стратегия в отличие от решения не разовое мероприятие, а принцип, которому водопользователь следует в продолжение достаточно длительного процесса хозяйствования. Подход Байеса (английского математика) сводится к минимизации средних статистических потерь:

min, (1)

 <>

где min - минимальное из значений средних статистических потерь <>

вычисленных при условии принятия всех возможных решений; - оптимальное решение.

 Применения критерия  (минимальных средних статистических потерь) предполагает вычисление средних (в вероятностном смысле) потерь при всех неабсурдных решениях .

 Расчёт таких потерь аналогичен вычислению нормы гидрологической величины:

, (7.13)

где  - функция распределения вероятностей реализации различных значений у.

 Критерий минимальных средних потерь применяется в случаях, когда требуются решения зависящие от обычной какой-либо массовой деятельности, причём даже наибольшие неблагоприятные результаты такой деятельности не слишком существенно влияют на общий итог.

 При выборе хозяйственной стратегии основанной на оценке минимальной дисперсии потерь используется известный метод наименьших квадратов который позволяет выявлять закономерности с большей осторожностью, чем при байеесовом подходе. Минимизации подвергаются прежде всего наиболее существенные отклонения от линии связи.

 Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

**Criteria for optimizing economic decisions. Minimization of average losses**

In practice, the maximum utility is θyh, i.e. when making an ideal solution, almost never occurs. A scientifically grounded decision always contains elements of a compromise, i.e. recognition of the inevitability of some material costs to prevent significantly greater economic losses. How optimal this consciously permissible damage can be objectively assessed only on the basis of statistical analysis.

The process of making the most advantageous solution is called optimization, and the desired solution is optimal. Under the same conditions, optimization leads to unequal solutions depending on the criterion adopted. In turn, the optimization criterion is selected in accordance with a specific task. In the economy, it is usually accepted to use the minimax criterion, which allows choosing solutions minimizing the maximum losses. The use of the minimax criterion in solving hydrological and economic problems requires the adoption of extreme measures to unconditionally prevent the adverse effects of hazardous phenomena (OW), regardless of the initial conditions. This radical position is acceptable only when, for some reason, the conditions for the probability of carrying out the OW are unknown or the calculation of such a probability is performed with large, unacceptable errors.

Bayes strategy is more appropriate. The strategy, unlike the solution, is not a one-off event, but a principle that the water user follows in the course of a sufficiently long process of management. The approach of Bayes (English mathematician) is reduced to minimizing the average statistical losses:

min, min, (1)

<>

where  min is the minimum of the mean statistical loss values,   Calculated under the <>condition of making all possible decisions; <>- optimal solution.

The application of the  criterion (minimum mean statistical loss) involves the calculation of the means (in the probabilistic sense) of losses for all non-abusive  solutions.

Calculation of such losses is analogous to the calculation of the norm of the hydrological value:

 , (2)

where  is the probability distribution function of the realization of various values ​​of y.

The criterion of minimum average losses is applied in cases when decisions are required depending on the usual of any mass activity, and even the most unfavorable results of such activity do not significantly affect the overall result.

When choosing an economic strategy based on the estimation of the minimum variance of losses, a well-known least-squares method is used which makes it possible to reveal regularities with greater caution than with the Bayesian approach. First of all, the most significant deviations from the communication line are subjected to minimization.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

8. Матрица условных вероятностей. Оптимизационный расчет в матричной форме.

 Функции потерь выразить в аналитическом виде не всегда удаётся. Поэтому их выражают в виде таблиц, сочетающих набор комбинаций решения  и фактических значений , где - среднее интервальное значение гидрологической величины У. Такие таблицы называются матрицами потерь или платежными матрицами .

 Если разбить диапазон вариации величины У на d интервалов и принять в расчёт с решений, тогда необходимо подвергнуть гидролого – экономическим исследованиям сd комбинаций .

 Главный недостаток матричного способа выражения функций потерь в том, что обычно непрерывная функция оказывается представленной в дискретной форме, а следовательно и результат оптимизационного расчёта зависит от количественного рассмотрения комбинаций при составлении матрицы.

#  Для расчёта экономической эффективности гидрометеорологических прогнозов необходимо располагать сведениями, кроме размеров ущерба потребителя при оправдавшихся и не оправдавшихся прогнозах (т.е. платёжной матрицы или матрицы потерь), и о качестве прогнозов (прогностической методики) и о повторяемости различных состояний (фаз) гидрометеорологических элементов.

 Вспомним, что элементы платежной матрицы – это определённые убытки потребителя при его действиях учитывающих прогноз Пi (или в принятых в гидрологии обозначениях ), тогда как фактически осуществилась фаза Фj (или уi). Матрица потерь позволяет найти оптимальное решение только при совместном рассмотрении её с матрицами вероятностей попадания величины У в каждый из интервалов, на которые разбит диапазон вариации этой величины. Если речь идёт об оптимизации решения на основе прогностической информации, то вероятности попадания в каждый из интервалов носят условный характер, т.к. позволяют оценить явление лишь в рамках конкретного выпуска прогноза. Матрица условной вероятности – это таблица, показывающая как распределена гидрологическая величина при различном начальном состоянии явления или процесса. Матрицу условных вероятностей в общем виде записывают как , где Δу – половина интервала.

 Для приближённой оценки явления в ряде случаев диапазон изменения прогностической величины y/ достаточно разбить на три интервала.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

The conditional probability matrix. Optimization calculation in matrix form.

Loss functions can not be expressed analytically. Therefore, they are expressed in the form of tables combining a set of combinations of  solutions and actual  values, where  is the average interval value of the hydrological value of Y. Such tables are called loss matrices or payment  matrices.

If we divide the range of variation of the value of Y into d intervals and take into account the solutions, then it is necessary to subject the hydrological and economic studies to cd  combinations.

The main disadvantage of the matrix method of expressing loss functions  is that usually a continuous function is presented in a discrete form, and hence the result of optimization calculation depends on the quantitative consideration of combinations in the compilation of the matrix.

To calculate the economic effectiveness of hydrometeorological forecasts, it is necessary to have information, in addition to the size of the consumer's damage, with justified and unjustified forecasts (ie, payment matrix or loss matrix), and the quality of forecasts (prognostic methodology) and the frequency of different states (phases) of hydrometeorological elements .

Recall that the elements of the payment matrix - a certain loss of the consumer in its actions that take into account the forecast Pi (or in the notation  adopted in hydrology), while in fact the phase Фj (or уi) actually took place. The loss matrix makes it possible to find the optimal solution only if it is examined jointly with the probability matrix of the value of Y in each of the intervals into which the variation range of this quantity is divided. If we are talking about optimizing the solution on the basis of prognostic information, then the probabilities of getting into each of the intervals are conditional, because allow to estimate the phenomenon only within the framework of a specific release of the forecast. The conditional probability matrix is ​​a table showing how the hydrological value is distributed for a different initial state of the phenomenon or process. The matrix of conditional probabilities is generally written as, where Δy is half the interval.

For an approximate evaluation of the phenomenon, in a number of cases the range of variation of the predictive value of y / can be divided into three intervals.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

**9. Экономическая эффективность гидрометеорологического обеспечения народного хозяйства. Потенциальная Полезность гидрометеорологической информации.**

Гидрологические исследования, выполненные Гидрометслужбой делятся по своему характеру на теоретические и поисковые работы и научно – прикладные.

К теоретическим и поисковым работам относятся, например, работы по изучению процессов формирования элементов гидрологического режима, водного баланса и водных ресурсов в методическом и региональном плане, исследования влияния хозяйственной деятельности на водные ресурсы, поиска математических моделей, описывающих гидрологические явления и процессы и др.

Попытка оценить результаты такого рода работ при помощи обычных количественных показателей, необходимых для выполнения экономических оценок не всегда удаётся. Оценка эффективности их может быть дана обсуждением на проблемных советах или методом экспертных оценок.

Научно – прикладные работы, с точки зрения общего подхода к оценке их экономической эффективности, могут классифицироваться следующим образом:

* разработка новых методов расчётов и прогнозов элементов гидрологического режима;
* создание расчетно-справочных пособий (рекомендации, каталоги, справочники, математические указания по расчёту характеристик гидрологического режима и т.п.);
* гидрологические исследования, направленные на решение конкретных задач при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов;
* создание наставлений, руководств, указаний и пособий – для повышения эффективности и точности гидрологических наблюдений и обработки данных;
* гидрологические приборы и новые методы измерений.

Гидрология, является по своей сути прикладной наукой, не является эффектообразующей сама по себе и не направлена на создание какой – либо продукции (кроме гидрологических приборов); эффект от гидрологических исследований проявляется в различных сферах деятельности государства, использующих результаты гидрологии. Поэтому для определения экономической эффективности необходимо изучать взаимосвязи между гидрологическими характеристиками и экономическими параметрами в различных отраслях экономики.

Методические рекомендации по определению гидрологических исследований разработаны ГГИ.

Так например, использование современных указаний для расчётов лишь одной характеристики – максимального стока взамен применяемых ранее устаревших рекомендаций, при современном объёме транспортного строительства позволяет получить огромную экономию за счёт возможности уменьшения диаметра труб при сооружении водопропускных отверстий.

По данным Всемирной метеорологической организации, потенциальная полезность гидрометеорологической информации во много раз превышает затраты на содержание национальных гидрометслужб.

Без гидрометеорологической информации практически не могут обходиться такие отрасли, как гидроэнергетика, сельское хозяйство, водный транспорт, строительство различных хозяйственных объектов и т.д.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

**9. Economic efficiency of hydrometeorological support of the national economy. Potential Utility of Hydrometeorological Information.**

Hydrological studies carried out by the Hydrometeorological Service are divided by their nature into theoretical and exploratory work and scientific and applied research.

Theoretical and exploratory work includes, for example, studies on the formation of elements of the hydrological regime, water balance and water resources in the methodical and regional aspects, studies of the influence of economic activity on water resources, the search for mathematical models describing hydrological phenomena and processes, etc.

An attempt to assess the results of this kind of work with the help of the usual quantitative indicators necessary for the performance of economic assessments is not always possible. Evaluation of their effectiveness can be given by discussion on problem councils or the method of peer review.

Scientific and applied works, from the point of view of the general approach to an estimation of their economic efficiency, can be classified as follows:

- development of new methods for calculating and forecasting elements of the hydrological regime;

- creation of calculation and reference manuals (recommendations, catalogs, reference books, mathematical instructions on calculating the characteristics of the hydrological regime, etc.);

- hydrological studies aimed at solving specific problems in the design, construction and operation of facilities;

- Creation of manuals, guidelines, guidelines and manuals - to improve the efficiency and accuracy of hydrological observations and data processing;

- hydrological instruments and new measurement methods.

Hydrology, in its essence, is an applied science, is not effective in itself and is not aimed at creating any products (other than hydrological instruments); The effect of hydrological research is manifested in various areas of state activity that use the results of hydrology. Therefore, to determine the economic efficiency, it is necessary to study the relationship between hydrological characteristics and economic parameters in various sectors of the economy.

Methodological recommendations for the determination of hydrological studies were developed by the State Hydrometeorological Institute.

For example, the use of modern instructions for the calculation of only one characteristic - the maximum flow in place of old recommendations that have been used earlier, with the current volume of transport construction, allows for enormous savings due to the possibility of reducing the diameter of the pipes when constructing culverts.

According to the World Meteorological Organization, the potential usefulness of hydrometeorological information is many times higher than the cost of maintaining national hydrometeorological services.

Without hydrometeorological information, such industries as hydropower, agriculture, water transport, construction of various economic facilities, etc., can not do without**.**

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

**10 Общие принципы расчёта экономической эффективности применения гидрологических прогнозов. Экономическая эфеективность использования нормативной информации.**

Методика оценки экономической эффективности использования материалов научных исследований в производстве, включая гидрометеорологические, выделяет четыре группы научно – исследовательских работ:

1). теоретические;

2). поисковые;

3). научно – прикладные (включая нормативную и оперативно – прогностическую информацию)

1. опытно – конструкторские разработки.

 Значение нормативного коэффициента эффективности затрат (Ен) устанавливается на основании коэффициента эффективности Ен по отдельным производствам отрасли. Применительно к гидрометеорологической информации Ен = 0,15, а в отношении некоторых режимных исследований Ен = 0,10.

 Экономическая эффективность гидрометеорологической информации, как и экономический эффект (Э) может характеризовать потенциальные и фактические выгоды. Фактическая экономическая эффективность определяется совместно с потребителем после внедрения нормативной, оперативной или прогностической информации в практику.

При оптимизации хозяйственного решения на основе режимных обобщений или нормативной информации затраты потребителя в новом варианте хозяйствования определяются капиталовложениями К2 и эксплуатационными расходами С2, реализованными в рамках оптимального решения , т.е. в данном случае, это значения К2,0 и С2,0.

Далее, схема расчёта Э и ЭЭ использования нормативной информации ведётся с учётом приведённых затрат П2,0.

 (1)

На практике при проектировании типовых гидротехнических сооружений оптимизационные расчёты как таковые не производятся. Они полагаются уже выполненными научно – исследовательскими учреждениями по опыту тех или иных решений, включая эксплуатационные показатели. Параметры же оптимальных решений , в зависимости от класса капитальности сооружений, приведены в соответственных нормативных документах (СН 435 – 72, СниП 2.01.14 – 83 и др.), разработанных ГГИ и Гидропроектом.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

**General principles of calculation of economic efficiency of application of hydrological forecasts. Economic efficiency of the use of normative information.**

The methodology for assessing the economic efficiency of the use of research materials in production, including hydrometeorological, identifies four groups of scientific research:

1). theoretical;

2). search;

3). Scientific and applied (including normative and operational - prognostic information)

1) developmental design.

The value of the standard cost-effectiveness ratio (Yen) is established based on the efficiency factor Yen for individual industries. In the case of hydrometeorological information, En = 0.15, and with respect to some regime studies, En = 0.10.

The economic effectiveness of hydrometeorological information, like the economic effect (E), can characterize potential and actual benefits. The actual economic efficiency is determined jointly with the consumer after the introduction of normative, operational or forecast information into practice.

When optimizing an economic solution based on regime generalizations or normative information, the cost of the consumer in the new variant of management is determined by the capital investments K2 and the operating costs C2 realized within the optimal solution, i.e. in this case, they are K2.0 and C2.0.

Further, the scheme for calculating the E and EE of the use of normative information is carried out taking into account the given costs P 2,0.

                                           (1)

In practice, when designing typical hydraulic structures, optimization calculations are not carried out as such. They are already relying on the already implemented research institutions on the experience of various decisions, including performance indicators. The parameters of the optimal solutions, depending on the class of facilities, are given in the relevant regulatory documents (SN 435 - 72, SniP 2.01.14 - 83, etc.) developed by GGI and Hydroproject.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

**11. Анализ методов оценки экономической эффективности гидро**

**метеорологического обеспечения в энергетике**

Энергетика – топливно-энергетический комплекс, включающий получение, передачу, преобразование и использование различных видов энергии и энергетических ресурсов. Энергетическое хозяйство обеспечивает всеми видами энергии экономики страны и включает в себя:

1) электроэнергетическую систему (электрические системы и сети теплоснабжения);

2) систему нефте – и газоснабжения;

3) систему угольной промышленности;

1. систему ядерной энергетики.

Электроэнергия вырабатывается тепловыми (ТЭС), гидравлическими (ГЭС), атомными (АЭС), приливными электростанциями (ПЭС), а также государственными районными электростанции (ГРЭС).

Гидрометеорологическое обеспечение энергетики, призванное более полно использовать топливные и водные ресурсы, включает самые различные виды изыскательских и расчётных работ, а также оперативное обслуживание.

Содержание и форма гидрометеорологической информации также разнообразны. Тепловая энергетика нуждается, прежде всего, в данных о температуре воздуха, облачности, скорости и направлении ветра для оптимизации режимов работы энергетических агрегатов и регулирования отпуска тепла потребителям. Поддержание в исправном состоянии линий электропередачи (ЛЭП) осуществляется с привлечением сведений о гололёдных нагрузках на проводе.

Гидрологическая информация сводится, прежде всего, к оперативным материалам о температуре воды, закачиваемой в систему охлаждения. Если ТЭС использует вариант прямоточного охлаждения, предполагающий забор воды непосредственно из естественного водного объекта и отвод её в конце технологического цикла в тот же водоём или водоток, то необходимы данные об уровнях, а иногда и о расходе воды источника водоснабжения. В переходные периоды гидрологического года приобретает важность информация о ледовой обстановке не реке, озере или водохранилище о наличии шуги, дрейфе льда и т.д.

При эксплуатации ГЭС и каскадов ГЭС широко используются прогнозы объёмов притока воды в водохранилища, уровня воды в верхнем и нижнем бьефе, ледовых явлений и других характеристик гидрологического режима реки и водохранилища. Наибольший экономический эффект дают долгосрочные прогнозы притока воды водохранилища сезонного регулирования, используемые для определения объёма предпаводковой сработки воды. Альтернативой здесь является постоянный объем сработки, рассчитанный на среднюю многолетнюю норму притока в период половодья. Если при этом фактический объём притока окажется выше нормы, то могут потребоваться холостые сбросы воды; если же он будет ниже нормы, то к концу паводка водохранилище может оказаться не заполненным до нормального подпорного горизонта (НПГ). В первом случае потери выработки электоэнергии будут пропорциональны объёму холостых сбросов, во втором – потери части напора в течение времени, необходимого для восстановления НПГ. Экономические последствия недовыработки электроэнергии ГЭС в лучшем случае эквивалентны количеству энергии вырабатываемому на ТЭС; в худшем – временное ограничение электропотребления на отдельных предприятиях. При этом себестоимость киловатт – часа электроэнергии, полученной на ТЭС больше чем на ГЭС.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

11. Analysis of methods for assessing the economic effectiveness of hydrometeorological support in the energy sector

Energy - a fuel and energy complex, which includes the receipt, transfer, transformation and use of various types of energy and energy resources. The energy sector provides all types of energy in the country's economy and includes:

1) electric power system (electrical systems and heat supply networks);

2) the system of oil and gas supply;

3) the coal industry system;

4) the nuclear power system.

Electric power is generated by thermal (TES), hydraulic (HES), nuclear (NES), tidal power plants (TPPS), and state regional power plants (SRPP).

Hydrometeorological support of energy, designed to more fully use fuel and water resources, includes a variety of types of survey and design work, as well as operational support.

The content and form of hydrometeorological information are also diverse. Thermal power engineering needs, first of all, data on air temperature, cloudiness, wind speed and direction to optimize the operating modes of power units and regulate heat supply to consumers. Maintenance in good condition of power lines (PL) is carried out with the involvement of information on the ice loads on the wire.

Hydrological information is reduced, first of all, to operative materials about the temperature of water pumped into the cooling system. If the TES uses a co-current cooling option that involves taking water directly from a natural water body and diverting it at the end of the process to the same body of water or a watercourse, then data on the levels and sometimes on the water supply of the source of water supply are needed. In the transitional periods of the hydrological year, information about the ice situation not of the river, lake or reservoir about the presence of sludge, ice drift, etc. becomes important.

For the operation of HESs and HES cascades, forecasts of the volumes of water inflow into reservoirs, the water level in the upper and lower tail waters, ice phenomena and other characteristics of the hydrological regime of the river and reservoir are widely used. The greatest economic effect is provided by long-term forecasts of the inflow of water from the seasonal regulation reservoir used to determine the volume of pre-flood water discharge. An alternative here is a constant amount of work, calculated for an average long-term inflow rate in the flood period. If at the same time the actual volume of the inflow is higher than the norm, it may be necessary to empty discharges of water; if it is below the norm, by the end of the flood the reservoir may not be filled to the normal retaining horizon (NRH). In the first case, the loss of electricity generation will be proportional to the volume of idle discharges, in the second - the loss of part of the head during the time required for the recovery of the NRH. The economic consequences of underproduction of HES electricity are at best equivalent to the amount of energy produced at TESs; in the worst case, a temporary limitation of power consumption in individual enterprises. At the same time, the cost of a kilowatt-hour of electricity received at TESs is greater than at HESs.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

**12. Анализ методов оценки экономической эффективности гидро**

**метеорологического обеспечения в водном хозяйстве, мелиорации и водном транспорте**

Водный транспорт нуждается в разнообразной гидрометеорологической информации. Из элементов гидрологического режима для плавания на внутренних водных путях наибольший интерес представляет оперативная информация об уровнях водных объектов, о резком изменении водности, о русловых деформациях, о ледовой обстановке, а также прогнозы этих явлений.

В Казахстане судоходными реками являются – Иртыс, Жайык, а также крупные озёра и водохранилища.

Речной транспорт работает в течение навигации – периода отсутствия ледостава. Специфика производственной деятельности речного транспорта складывается из следующих особенностей:

1) работа речного транспорта протекает на открытом воздухе и зависит от условий погоды и состояния водной поверхности.

2) относительно малые путевые скорости и недостаточная маневренность судов создают определённые сложности в их управлении и планировании режима работы.

Предприятия речного транспорта включают различные службы – эксплуатации судов и пути, гидротехнических сооружений, планово-экономические, а также портовое хозяйство и др.

Гидрологические условия, прежде всего водный режим и ледовые явления, оказывают большое влияние на экономические показатели морских перевозок рыбного промысла и особенно речного транспорта.

Предприятиям речного транспорта (а это – службы эксплуатации и пути, гидротехнических сооружений, портовое хозяйство, планово – экономические отделы и др.) ежедневно нужны сведения об уровнях и расходах воды, о температурах воздуха и воды, ледовых явлениях, толщине льда, скорости ветра и волнения на озёрах и водохранилищах. Для планирования работы флота необходимы прогнозы температуры воздуха, осадков, дат вскрытия и замерзания рек и водохранилищ, объёма и сроков весеннего половодья, месячных и квартальных уровнях воды.

Сроки вскрытия и замерзания рек и озёр определяют фактическую продолжительность навигации. Надёжные прогнозы наступления ледовых явлений позволяют составить план перевозок и способствовать его выполнению, а также вовремя вернуть суда флота к месту зимовки и ремонта

В настоящее время продление сроков навигации с помощью ледоколов приводит к повышению рентабельности работы речного флота. Это в свою очередь требует комплексного использования гидрологической информации как режимной, так и прогностической, включающей, в частности, сведения о темпах нарастания толщины льда и его прочности, а также сферах разрушения ледяного покрова в предвесенний период.

Оправдываемость долгосрочных прогнозов сроков ледовых явлений в настоящее время невысока, поэтому основной экономический эффект дают краткосрочные прогнозы дат появления льда, ледостава и вскрытия вскрытия.

Функции потерь при использовании прогнозов дат ледовых явлений асимметричны и неразностны. Экономический эффект зависит от заблаговременности предсказания ледовых явлений, интенсивности процессов ледообразования, состава флота и других факторов.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

**12. Analysis of methods for assessing the economic efficiency of hydro**

**meteorological support in the water sector, land improvement and water transport**

Water transport requires a variety of hydrometeorological information. From the elements of the hydrological regime for navigation on inland waterways, the most interesting is operational information on the levels of water bodies, on the sudden change in water content, on channel deformations, on the ice situation, and also on the predictions of these phenomena.

In Kazakhstan navigable rivers are Ertys, Zhayyk, as well as large lakes and reservoirs.

River transport operates during navigation - a period of lack of freeze-up. Specificity of industrial activities of river transport consists of the following features:

1) the operation of river transport takes place in the open air and depends on the weather conditions and the state of the water surface.

2) the relatively small track speeds and insufficient maneuverability of ships create certain difficulties in their management and planning of the operating mode.

Enterprises of river transport include various services - the operation of ships and tracks, hydraulic engineering structures, planning and economic, as well as port facilities, etc.

Hydrological conditions, primarily the water regime and ice phenomena, have a great influence on the economic indicators of maritime transport of fisheries and especially river transport.

Enterprises of river transport (and this is the service of operation and ways, hydraulic structures, port facilities, planning and economic departments, etc.) need daily information about water levels and costs, air and water temperatures, ice phenomena, ice thickness, wind speed and disturbances on lakes and reservoirs. To plan the work of the fleet, forecasts of air temperature, precipitation, dates of opening and freezing of rivers and reservoirs, the volume and timing of spring floods, monthly and quarterly water levels are needed.

The timing of the opening and freezing of rivers and lakes determines the actual duration of navigation. Reliable predictions of the onset of ice phenomena make it possible to draw up a transportation plan and facilitate its implementation, as well as timely return ships to the place of wintering and repair

At present, the extension of the navigation time with the help of icebreakers leads to an increase in the profitability of the operation of the river fleet. This, in turn, requires a comprehensive use of hydrological information, both regime and forecast, including, in particular, information on the rate of increase in the thickness of ice and its strength, as well as on the destruction of the ice cover in the pre-spring period.

Justification of long-term forecasts of the timing of ice phenomena is currently low, therefore the main economic effect is given by short-term forecasts of the dates of the appearance of ice, freeze-up and autopsy.

The loss functions using ice age forecasting are asymmetric and non-existent. The economic effect depends on the prediction of ice phenomena, the intensity of ice formation processes, the composition of the fleet and other factors

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

**13. Анализ методов оценки экономической эффективности гидро**

**метеорологического обеспечения в сельском и лесном хозяйстве, в лесосплаве**

Строительство каналов и осуществление перебросок части стока рек, осушение земель, обводнение огромных массивов южных территорий требуют соответствующего гидрологического обеспечения.

Однако, как известно не все эти мероприятия приводят к ожидаемому экономическому эффекту. В ряде случаев осушение земель приводит к выветриванию и деградации почвенного покрова, а обводнение – к засолению почв.

Это ещё раз доказывает, что исследования необходимо вести комплексно во взаимосвязи с другими науками о Земле.

.

Потенциальный экономический эффект гидрологического обоснования таких проектов приближённо можно оценить по формулам приведённым в разделе 8, при этом полезность базового варианта иногда можно определить по аналогии с экономическими результатами уже осуществлённых проектов, обоснованных действующими ранее гидрологическими нормативами.

Сельскохозяйственное производство включает в себя земледелие (полеводство, плодоводство, виноградарство и др.) и животноводство (скотоводство, свиноводство, овцеводство, оленеводство, птицеводство и др.) Основой сельского хозяйства является земледелие, а главное направление специализации – зерновое хозяйство.

Гидрометеорологическое обеспечение сельского хозяйства, требует и больших средств. На эти цели Казгидромет в среднем расходует около половины бюджетных средств. В основном сельское хозяйство нуждается в метеорологическом обеспечение. Однако, очень трудно разграничить метеорологическое и гидрологическое обеспечение сельского хозяйства, например в вопросах оценки и прогноза изменений водного баланса земельных массивов. Нормативная гидрологическая информация при освоении новых земель, оперативные сведения о состоянии водных объектов – источников полива и орошения, прогнозы затоплений полей и лугов, прогноз водности рек на вегетационный период – типичные гидрологические сведения для нужд сельского хозяйства.

Лесное хозяйство – отрасль производства, осуществляющая изучение, учёт, воспроизводство и выращивание лесов, охрану их от пожаров, вредителей и болезней.

Лесное хозяйство на первый взгляд, зависит только от метеорологических факторов, определяющих главную опасность – лесные пожары. Однако, гидрологические сведения приобретают все большую ценность т.к. режим поверхностных и подземных вод очень тесно связан с состоянием лесных массивов. А нарушения естественного режима вод приводит к изменению условий микроландшафта лесного массива. Создание водохранилищ – повышает уровень грунтовых вод и в целом приводит к изменениям водного баланса значительных территорий.

Успешное проведение лесосплава в значительной степени зависит от складывающихся гидрометеорологических условий на водных объектах. Зимой, при формировании плотов учитывается время наступления ледостава, состояние ледяного покрова и т.п.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

**13. Analysis of methods for assessing the economic efficiency of hydro**

**meteorological support in agriculture and forestry, in the timber trade**

The construction of canals and the transfer of part of the flow of rivers, drainage of lands, watering huge tracts of southern territories require adequate hydrological support.

However, as is known, not all these measures lead to the expected economic effect. In a number of cases, draining the land leads to weathering and degradation of the soil cover, and watering to soil salinization.

This once again proves that research should be carried out in a complex manner in conjunction with other sciences about the Earth.

.

The potential economic effect of the hydrological justification of such projects can be estimated approximately by the formulas given in Section 8, while the utility of the basic option can sometimes be determined by analogy with the economic results of projects already implemented, based on previous hydrological standards.

Agricultural production includes agriculture (field crop cultivation, fruit growing, viticulture, etc.) and livestock (cattle breeding, pig breeding, sheep breeding, reindeer breeding, poultry farming, etc.). Agriculture is the basis of agriculture, and the main line of specialization is grain farming.

Hydrometeorological support of agriculture, requires a lot of money. For these purposes Kazhydromet spends about half of the budget funds on average. In general, agriculture needs meteorological support. However, it is very difficult to distinguish between meteorological and hydrological support for agriculture, for example, in the assessment and forecast of changes in the water balance of land. Normative hydrological information for the development of new lands, operational information on the state of water bodies - sources of irrigation and irrigation, forecasts of flooding of fields and meadows, forecast of river water content for the growing season - typical hydrological data for agriculture.

Forestry is a branch of production that studies, records, reproduces and grows forests, protects them from fires, pests and diseases.

Forestry at first glance, depends only on meteorological factors that determine the main danger - forest fires. However, hydrological information is becoming increasingly valuable because The regime of surface and groundwater is very closely related to the state of the forest massifs. A violation of the natural regime of water leads to a change in the conditions of the microlandscape of the forest. The creation of reservoirs - raises the level of groundwater and generally leads to changes in the water balance of significant areas.

The successful conduct of the rafting depends to a large extent on the developing hydrometeorological conditions in the water bodies. In winter, the formation of rafts takes into account the time of the freeze-up, the state of the ice cover, and the like.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

**14. Анализ методов оценки экономической эффективности гидро**

**метеорологического обеспечения в рыбном хозяйстве, на железнодорожном и автомобильном транспорте**

Развитие рыбного хозяйства, повышение продуктивности рек, озёр тесно связано с режимом водного объекта – морфологии, ледотермике, гидрохимическими особенностями, а следовательно зависит от надёжной нормативной информации о нём. Причём, в практике гидротехнического строительства интересы рыбного хозяйства принимаются во внимание уже на стадии проектирования. Отметка нормального подпорного уровня (НПУ) выбирается с учётом приемлемой для рыбников площади мелководий - литорали, а уровень мёртвого объёма должен обеспечивать достаточное «жизненное пространство» для зимовки рыбы, при этом особую важность имеют сведения о ледовом режиме и химическом составе озера или водохранилища и в частности содержания растворённого кислорода.

Железнодорожный транспорт имеет ряд служб наиболее нуждающиеся в гидрометеорологической информации – службы пути, движения, сигнализации и связи.

Службы пути, например, ежегодно проводят большую работу по борьбе с снегозапасами, размывами полотна, талыми водами и т.п. На эти цели расходуются большие средства.

Роль автотранспорта в экономике страны быстро возрастает. Уже в 1971 г. по объёму пассажирских перевозок автомобильный транспорт обогнал железнодорожный.

Грузооборот, автомобильного транспорта в Казахстане постоянно растёт. Повреждение дорог из–за гидрометеорологических условий – снежные заносы, гололёд, повреждение дорог и мостов паводками, сход лавин на горные дороги и т.п. приносит огромный ущерб.

Кроме убытков вследствие простоя или увеличения пути за счёт объезда повреждённых участков дорог нередки непосредственные убытки из – за аварий и аварийных ситуаций.

Поэтому для безаварийных и без перебойных движений транспорта необходимы данные оперативной информации и прогностической, как метеорологических, так и гидрологических служб.

Исключительно важная роль прогнозов в организации борьбы со снежными лавинами, которые перекрывают горные дороги.

Оправдываемость прогнозов схода лавин достаточно высока. Так, снеголавинными станциями и снегомерными партиями Казгидромета за зиму 1976/77 г. было передано 49 предупреждений о лавинной опасности, из которых 46 оправдались, был осуществлён искусственный сход 14 лавин, непредусмотренного схода. Схода лавин не было. За сезон было выпущено 126 прогнозов отсутствия опасности и все они оправдались. За предыдущий сезон оправдались все 158 аналогичных прогнозов. Для стран, где преобладают горные территории хорошие показатели деятельности лавинных случаев позволяют вносить существенный вклад в их экономику.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

**14. Analysis of methods for assessing the economic efficiency of hydrometeorological support in fisheries, rail and road transport**

The development of the fishing industry, the increase in the productivity of rivers and lakes is closely connected with the regime of the water body-morphology, ice-thermics, hydrochemical features, and consequently depends on reliable regulatory information about it. Moreover, in the practice of hydraulic engineering construction, the interests of the fishing industry are taken into account already at the design stage. The mark of the normal retaining level (NCP) is chosen taking into account the shallow water area acceptable for fish-littoral, and the level of dead volume should provide a sufficient "living space" for wintering fish, while information about the ice regime and the chemical composition of the lake or reservoir and in in particular the content of dissolved oxygen.

Railway transport has a number of services most in need of hydrometeorological information - services of the road, traffic, signaling and communication.

The services of the way, for example, annually carry out a great deal of work to combat snow reserves, washout of the canvas, meltwater, etc. For these purposes, large funds are being spent.

The role of motor transport in the economy of the country is rapidly increasing. Already in 1971, by the volume of passenger traffic, road transport outrun the railway.

Freight turnover of road transport in Kazakhstan is constantly growing. Damage to roads due to hydrometeorological conditions - snowdrifts, ice, damage to roads and bridges by floods, avalanches on mountain roads, etc. causes great damage.

In addition to losses due to downtime or an increase in the distance due to detour of damaged sections of roads, direct damages due to accidents and emergency situations are not uncommon.

Therefore, for accident-free and non-intermittent transport movements, data from operational information and forecasting, both meteorological and hydrological services, are necessary.

An exceptionally important role of forecasts in the organization of the fight against snow avalanches, which overlap the mountain roads.

The justification for avalanche forecasts is quite high. Thus, avalanche stations and snowstorms of Kazhydromet during the winter of 1976/77 were given 49 warnings about avalanche danger, of which 46 were justified, an artificial avalanche of 14 avalanches, an unintended descent, was carried out. There was no avalanche. For the season, 126 predictions of absence of danger were issued and all of them were justified. For the previous season, all 158 similar forecasts were justified. For countries where mountainous areas prevail, good avalanche activity rates make it possible to make a significant contribution to their economies.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.

**15. Анализ методов оценки экономической эффективности гидро**

**метеорологического обеспечения в промышленности и коммунальном хозяйстве**

Необходимость и важность нормативной и оперативной информации об стихийных явлениях угрожающих городам, населенным пунктам и предприятиям ненужно доказывать. Оценка экономической эффективности таких сведений достаточно проста. Более сложным является анализ полезности гидрологической информации в повседневной городской жизни и предприятий.

Рост промышленного производства и социальных благ на определённом этапе начинает сдерживаться имеющимися водными ресурсами. Возникают вопросы оптимизации их использования, переброски части стока соседних бассейнов и т.п. Неправильное планирование градостроения иногда приводит к перекрытию временных водотоков и логов объектами, что влечёт за собой комплекс проблем. Например при строительстве домов микрорайона выше проспекта Абая и восточнее улицы Алтынсарина был перекрыт лог. Теперь выпавшие осадки скапливаются в подвалах домов и на дорогах создавая помехи движению транспорта и неудобства жителям района. Кроме того часто требуется водотоки проводить под улицами, кварталами и проспектами. В ходе спрямления и расширения русел, благоустройства набережных городских рек недоучёт русловых процессов приводит к возникновению отмелей островов, размывов, оползней и т.п. Переформирование берегов рек, нарушения схем речной сети и каналов часто приносит огромные ущербы. Так, очистка города Алматы и сброс дождевых и талых вод осуществляется с помощью сети арыков. В последние годы при строительстве объектов нередко арычная сеть перекрывается, что приводит к подтоплению улиц и требует в дальнейшем дополнительных затрат для прокладки водопропускных сооружений. Многие крупные города в настоящее время сталкиваются с проблемой сброса и очистки канализационных вод.

Рекомендуемая литература:

1. Абдрахимов Р.Г. Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.– 89 с.

2. Угренинов Г.Н. Гидрологическое обеспечение народного хозяйства. - Л.: ЛПИ, 1986.

3. Пудовкин О.Л. Гидрология суши: реки. – Открытая форма электронных публикаций SPUBLER. Дата публикации: 2014-08-18. – 158 с.

4. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.

5. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. - 228 с.

**15. Analysis of methods for assessing the economic efficiency of hydrometeorological support in industry and municipal services**

The necessity and importance of normative and operational information on natural phenomena threatening cities, populated areas and enterprises is unnecessary to prove. Estimation of the economic effectiveness of such information is quite simple. More difficult is the analysis of the usefulness of hydrological information in everyday urban life and enterprises.

The growth of industrial production and social benefits at a certain stage begins to be restrained by available water resources. There are questions of optimization of their use, transfer of part of the drain of neighboring basins, etc. Improper planning of urban planning sometimes leads to overlapping of temporary streams and lairs with objects, which entails a set of problems. For example, when the houses of the microdistrict were built above Abai Avenue and east of Altynsarin Street, the log was blocked. Now the precipitated deposits accumulate in the cellars of houses and on roads, interfering with traffic and inconvenience to the residents of the district. In addition, it is often required to conduct watercourses under streets, quarters and avenues. In the course of rectification and expansion of channels, improvement of the embankments of city rivers, underestimation of channel processes leads to the emergence of islands, erosion, landslides, etc. The reorganization of river banks, the disruption of river network schemes and canals often causes enormous damage. Thus, the cleaning of the city of Almaty and the discharge of rain and meltwater is carried out using a network of irrigation ditches. In recent years, during the construction of facilities, the arychnaya network often overlaps, which leads to flooding of streets and requires further additional costs for the construction of culverts. Many large cities now face the problem of dumping and cleaning sewage water.

Recommended literature:

1. Abdrakhimov RG Hydrological support of economic activity: textbook. - Almaty: Қазақ университеті, 2011.- 89 с.

2. G. Ugreninov. Hydrological support of the national economy. - L .: LPI, 1986.

3. Pudovkin OL Hydrology of land: rivers. - An open form of electronic publications SPUBLER. Publication date: 2014-08-18. - 158 sec.

4. Vinogradov Yu.B., Vinogradova Т.А. Modern problems of hydrology. Tutorial. M .: The publishing center "Academy", 2008 - 320 p.

5. Buzin V.A. Dangerous hydrological phenomena. Tutorial. SPb .: ed. RSHU, 2008. - 228 p.