

Водно - балансовые станции

Курс «Водно-балансовые исследования»

История вопроса

- В 1925 г. М. А. Великанов впервые предложил организовать в различных физико-географических условиях воднобалансовые станции
- Д. Л. Соколовский разработал и предложил в 1933 г. первый научно-обоснованный план размещения на территории СССР в различных физико-географических условиях 45 специализированных полевых лабораторий (стоковых станций)
- Начиная с 1945 г. были организованы новые стоковые станции
- С 1965 г. начала действовать сеть репрезентативных и экспериментальных бассейнов в рамках Международного гидрологического десятилетия и Международной гидрологической программы
- В 1968 - 1970 гг. создана сеть комплексных агро - водно - балансовых пунктов наблюдений на сельскохозяйственных полях

Водно – балансовые станции Казахстана

Станция	Географическое положение	Специализация	Период действия	
			открыта	закрыта
Западно – Казахстанская	Актюбинская область	Полупустынная	1951	1973
Кустанайская	Кустанайская область	Степная	1960	1971
Новорыбинская	Целиноградская область	Степная	1956	1964
Алма - Атинская	Заилийский Алатау	Селестоковая	1939	1970
Аксусская	Талды – Курганская область	Степная, на орошаемых землях	1974	

Водобалансовые станции

Задачи:

- ведение детальных исследований всех элементов водного баланса водосборов и отдельных участков местности (площадок), необходимых для расчета водного баланса в его естественном и измененном под влиянием хозяйственной деятельности виде
- изучение основных закономерностей гидрометеорологических процессов в пределах речных бассейнов для разработки и усовершенствования методов гидрологических расчетов и прогнозов
- исследование процессов круговорота воды в природе (суммарное испарение с поверхности речных бассейнов, пополнение и расходование запасов подземных вод, миграция почвенной влаги, преобразование речным бассейном осадков в сток, оценка потерь стока на водосборах и в руслах рек и др.)

Простой и активный эксперименты (1)

□ *Простой эксперимент* - изучение влияния ландшафтных факторов на элементы водного баланса при изменении климатических факторов. Такие эксперименты проводятся в течение длительного времени

□ *Активный эксперимент* предусматривает на сравниваемых объектах равенство всех факторов, влияющих на изучаемый элемент водного баланса, кроме одного или группы однородных факторов

Например, при совершенно одинаковых почвенно-гидрогеологических и морфометрических характеристиках сопоставление:

- за разные по увлажненности периоды и годы значений стока с облесенного и открытого водосборов
- значений испарения с водной поверхности и с растительности и т. д.

□ Активный эксперимент предусматривает изучение изменения какого-либо одного элемента водного баланса в результате хозяйственной деятельности (вырубка и посадка леса, внесение удобрений и т. п.).

Простой и активный эксперименты (2)

- Эксперимент может быть проведен также путем моделирования естественных природных условий (иссушение или увлажнение почв, усиление и ослабление интенсивности снеготаяния, дождевание и т. д.)
- Моделирование процессов в ходе эксперимента сокращает период исследований и позволяет наметить обоснованную модель формирования изучаемого процесса
- Лабораторные работы еще более сокращают период исследований, моделирующие процессы инфильтрации воды, испарения, миграции влаги и т. д.
- Активный эксперимент позволяет достаточно полно и быстро количественно определить основные формы и направления процессов формирования изучаемого элемента водного баланса

Состав наблюдений водно-балансовых станций

- Измерение суммарного стока на малых водосборах
- Измерение стока со склонов (стоковых площадок), различающихся по уклонам, почвогрунтам, экспозиции и сельскохозяйственной обработке
- Измерение запасов воды в снеге на участках, характеризующихся различными видами ландшафта и угодий
- Измерение атмосферных осадков
- Измерение и расчет испарения с различных видов поверхности (суша, вода и снег)
- Измерение влажности и влагозапасов в почвогрунтах зоны аэрации
- Наблюдения за уровнем и температурой подземных вод
- Измерение глубины промерзания и оттаивания почвогрунтов
- Метеорологические и актинометрические наблюдения
- Специальные работы

Перечень

типичных и общих научных и практических задач

- Исследования закономерностей формирования стока годового, весеннего половодья и дождевых паводков в различных природных зонах
- Изучение факторов, обуславливающих потери стока
- Оценка роли главных факторов в формировании стока и максимальных расходов половодья и дождевых паводков за годы разной водности
- Расчет водного баланса речных водосборов за разные промежутки времени
- Исследование влияния агролесомелиоративных мероприятий на склоновый и речной сток и др.
- Исследование и проверка методов измерений и расчетов всех основных элементов баланса (снегозапасы, осадки, сток, испарение, влагозапасы в почве и запасы воды в водоносных слоях и др.) с оценкой точности их определения
- Изучение пространственной неравномерности в распределении снегозапасов, осадков, влагозапасов в почве и т. д.
- Усовершенствование методики изучения и расчета смыва почвы со склонов и малых водосборов

Научно-методические задачи и измерения

Научно-методические задачи

- Разработка, усовершенствование и испытание приборов, оборудования и установок для производства экспериментальных и массовых наблюдений
- Усовершенствование методов производства экспериментальных гидрологических работ и способов обработки материалов наблюдений
- Разработка специальной аппаратуры и перевод обычных установок на автоматические и дистанционные системы измерения

Измерения

- Измерения инфильтрации в мерзлых и оттаявших почвогрунтах
- Измерения скоростей стекания талых и дождевых вод по склонам с различными уклонами и видами поверхности
- Измерения водоотдачи из снега, конденсации влаги в верхних слоях почво-грунтов, задержания твердых и жидких осадков кронами деревьев и др.

Репрезентативные, экспериментальные и парные бассейны (1)

- *Репрезентативные бассейны* - типичные для гидрологических регионов бассейны, в пределах которых предполагается наличие однообразных гидрологических условий
- Наблюдения на репрезентативных бассейнах должны быть длительными и по возможности сочетаться с изучением климатических, почвенных, геологических и гидрогеологических характеристик
- Эти наблюдения предназначены для фундаментальных гидрологических исследований с целью определения влияния естественных изменений на гидрологический режим, для целей гидропрогнозов, создания опорной сети станций, к которым могут быть привязаны короткие ряды наблюдений так называемых временных станций и т. д.
- Размеры репрезентативных бассейнов зависят от естественных условий и от поставленных задач; как правило, они составляют от 1 до 250 км² и редко превышают 1000 км².

Репрезентативные, экспериментальные и парные бассейны (2)

Реперные бассейны - репрезентативные бассейны, находящиеся в естественном состоянии, в пределах которых в течение длительного времени не ожидается изменений почвенных и растительных условий

Экспериментальные бассейны – это бассейны, которые имеют однородный почвенный и растительный покров и однообразные физические характеристики

Естественные условия на таких бассейнах умышленно подвергаются изменениям; изучается влияние этих изменений на гидрологические характеристики

Площадь этих бассейнов обычно не превышает 3 - 4 км²

В практике исследований на экспериментальных бассейнах основным обычно является метод сравнения, поэтому они часто располагаются группами по два или более

Репрезентативные, экспериментальные и парные бассейны (3)

- *Парные бассейны* - бассейны, где сток и другие гидрометеорологические процессы в разных частях речных бассейнов происходят неодинаково
- Поэтому при исследованиях формирования стока и его потерь в пределах речного бассейна необходимо знать когда и сколько стекает или задерживается воды на том или ином участке водосбора и где имеют место основной сток и потери
- В программу работ на парных бассейнах входит измерение стока, осадков, глубины промерзания почвы, уровня грунтовых вод и определение запасов воды в снеге

Комплексные воднобалансовые и агрометеорологические исследования (1)

- *Комплексность воднобалансовых и агрометеорологических исследований заключается* в одновременном проведении ряда гидрометеорологических наблюдений по единой программе на специально выбранных для этой цели наиболее характерных для окружающей территории сельскохозяйственных полях и постоянных участках с естественным растительным покровом
- На опорных станциях ведутся стационарные комплексные наблюдения за влажностью почвы и определяющими ее факторами:
 - испарением
 - режимом грунтовых вод и динамикой влаги в зоне аэрации
 - стоком
 - метеорологическими элементами
 - ростом и состоянием растительности

Комплексные воднобалансовые и агрометеорологические исследования (2)

- Наблюдения на опорной сети пунктов проводятся на постоянном (реперном) участке с естественным травяным покровом и на всех полях типичного для местоположения опорного пункта
- Постоянный (реперный) участок с естественной травяной растительностью служит для изучения водного режима поля и его связи с климатическими условиями
- Теплобалансовые наблюдения проводятся на отдельных опорных станциях
- В районах орошаемого земледелия постоянный участок выбирается среди поливного массива на площади, примыкающей к резервным полям, или на краевых участках сельскохозяйственных угодий

Некоторые научные итоги работы водно-балансовых станций

- *На базе водно-балансовых станций были разработаны методик расчета испарения, транспирации с растений, стоковые характеристики и др.*
- Литовченко А.Ф. Вопросы гидрологии горных районов Алма-Ата 1971г., Экспериментальное изучение элементов водного баланса горных водосборов. Киев "Вища Школа" 1986г.
- Соседов И.С. Методика территориальных воднобалансовых обобщений в горах Алма-Ата, 1976 г., Исследование баланса снеговой влаги на горных склонах Алма-Ата, 1967г.

Дополнительная литература

УДК 626/627

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ IX Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014»

ВОДНОБАЛАНСОВЫЕ СТАНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВА ИХ СОЗДАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Пилипенко Анастасия Владимировна anastashen-007@bk.ru Студент 3 курса специальности «5В061000-Гидрология» кафедры физической и экономической географии факультета естественных наук ЕНУ им. Л.Н. Гумилёва, Астана, Казахстан

Научный руководитель – С. Ахметов

Спасибо за внимание!