

Таблица 3.4. Характеристика водосбора

Средняя высота над уровнем моря, м абс.	Средняя ширина, км	Густота речной сети, км/км <sup>2</sup>	Скорость течения, средняя (максимальная), м/с.	Площадь (%), занятая				Средневзвешенная озерность, %	Коэффициент извилистости реки
				озерами	болотами и заболоченными землями	лесом и кустарником	пашней		
р. Рыга									
162	20	0,28	0,1 (0,8)	4	37	30	25	0,35	1,51
р. Малорыга									
162	12	0,38	0,1 (0,4)	10	26	23	35	2,74	1,24
р. Мухавец									
154	71	0,36	0,1 (0,2)	2	30	25	45	2	1,50

### 3.3. Мониторинг гидрологического режима поверхностных вод

Отдельные наблюдения за стоком рек Белорусского Полесья были начаты в конце XIX столетия. Первые расходы р. Припять у г. Мозыря были измерены в 1873 г. До воссоединения Западной Беларуси с Россией водный режим рек практически не изучался. В остальной части Беларуси регулярные наблюдения за гидрологическим режимом начались где-то с начала XIX века. И только в послевоенный период изучение стока получило широкое развитие. Накопленные данные измерений расходов воды как обследованных рек позволили произвести вычисления ежедневного стока воды и получить характерные значения стока.

#### *Основные характеристики водного режима*

Поступление в водотоки природных вод различного происхождения поверхностными и подземными путями называют питанием рек. В питании рек участвуют воды, находящиеся в жидком и твердом состоянии, а также подземные воды. В связи с этим различают дождевое, снеговое, ледниковое и подземное питание рек. Наиболее быстро реагируют реки на выпадающие в бассейне жидкие осадки. Подземное питание отличается наибольшей устойчивостью, поэтому подземный сток имеет особую практическую ценность. *Водным режимом* называют изменение во времени уровней, расходов и объемов воды в реках и почвогрунтах. Более общий процесс – гидрологический режим, включающий водный, термический, ледовый и русловой режимы.

Главная количественная характеристика водного режима рек – *гидрограф* – хронологический график изменения расходов воды в данном

сечении потока дает полное представление о внутригодовом распределении стока, т. е. распределении стока по календарным периодам или сезонам года. Генетический анализ гидрографов позволяет количественно оценить долю различных видов питания рек в годовом объеме стока. Графическое выделение на гидрографе объемов воды, обусловленных различными источниками питания, называют расчленением гидрографа.

Еще одной важной характеристикой водного режима являются графики колебания уровней воды, которые представляют интерес для оценки ледовых явлений на реках, когда уровни могут изменяться (при неизменном расходе воды) вследствие скопления льда в русле реки, а также для паводковых процессов и меженных периодов.

В гидрологических расчетах применяют различные характеристики, которые можно объединить в четыре группы:

- 1) собственно гидрологические характеристики, базирующиеся на данных гидрометрических измерений в пунктах наблюдений;
- 2) морфометрические характеристики рек, водоемов и их бассейнов;
- 3) метеорологические характеристики, основанные на данных метеорологических измерений на сети пунктов наблюдений;
- 4) статистические характеристики и параметры, используемые при анализе рядов гидрометеорологических наблюдений и описывающие эти ряды.

Каждая группа характеристик имеет свои особенности определения, поэтому целесообразно в разрезе данной главы рассмотреть подробно только первую группу.

Основной гидрологической характеристикой, с которой обычно начинают и нередко заканчивают расчеты, является *расход воды*  $Q$  ( $м^3/с$ ). При очень малом стоке расход воды можно выражать в литрах за 1 с ( $л/с$ ). Исходным для расчетов обычно является расход воды, измеренный или подсчитанный за 1 сутки и соответствующий наблюдаемому уровню воды, помещенному в таблицах ежедневных расходов воды за конкретный год. В гидрологических расчетах обычно используют статистические характеристики расхода воды, осредненные за сутки, месяц, сезон, год или другие периоды в многолетнем разрезе. Расход воды является базовой характеристикой для определения таких гидрологических характеристик, как модуль, слой и объем стока.

*Модуль стока  $q$ , или  $M$  л/(с·км<sup>2</sup>)* – это количество воды, стекающей в единицу времени с единицы площади водосбора. При очень больших значениях модуль стока можно выражать в метрах кубических за 1с·км<sup>2</sup>. Чаще всего на практике модуль стока рассчитывают по соотношению

$$q = 10^3 \cdot Q / A, \quad (3.3)$$

где  $A$  – площадь водосбора, км<sup>2</sup>,  $10^3$  – коэффициент перевода 1 м<sup>3</sup> в 1 л.

Модуль стока широко применяют при анализе изменений количества стока по территории, сопоставлении стока различных рек, исследовании связи стока с определяющими его физико-географическими факторами и построении карт стока.

*Слой стока  $h$ , или  $Y$  мм* – количество воды, стекающей с водосбора за определенный период времени и равномерно распределенной по площади водосбора. Слой стока можно определить через расход воды

$$h = Q \cdot t / (10^3 \cdot A), \quad (3.4)$$

где  $t$  – время, с.

Слой стока обычно применяют при воднобалансовых расчетах и построении карт стока.

*Объем стока  $W$  км<sup>3</sup> или м<sup>3</sup>* (для малых рек) – количество воды, протекающее через расчетный створ водотока (или в пункте наблюдения) за какой-либо период времени  $t$ . Формула для расчета имеет вид:

$$W = Q \cdot t. \quad (3.5)$$

Объем стока обычно используют при количественной оценке водных ресурсов территорий и в гидроэнергетике.

*Расход наносов  $Q_s$  кг/с* – суммарное количество наносов, проносимых потоком в расчетном створе, складывающееся из взвешенных и влекомых (донных) наносов.

*Модульный коэффициент  $K$*  – отношение  $i$ -того значения стока к его среднему значению, например  $K = Q_i / \bar{Q}$ .

При определении гидрологических характеристик водного режима применяют главным образом методы статистического анализа с использованием законов теории вероятностей и методы гидролого-географического анализа с учетом генезиса стока. Эти методы требуют различной исходной гидрометеорологической информации и наличия гидрографических, морфометрических и других данных. В основе гидрологических расчетов водного режима лежат, прежде всего, гидро-

метрические данные о речном стоке и количественные характеристики бассейна реки или водоема.

К настоящему времени учреждениями гидрометеорологической службы Беларуси накоплен довольно большой фактический материал по речному стоку, хотя для территории бассейна р. Мухавец он все же недостаточен. Это связано, прежде всего, с закрытием многих гидрометрических постов и соответственно прекращением наблюдений за водным режимом рек и озер.

Список гидрологических постов на реках и каналах по состоянию на 01.10.2005 г., а также ранее продолжительно действующих, но в настоящее время закрытых приведен в табл. 3.5. В бассейне р. Мухавец наблюдений за гидродинамическим режимом подземных вод не ведется, нет также и озерных гидрологических постов.

**Таблица 3.5.** Перечень гидропостов в бассейне р. Мухавец

№ поста	Наименование реки – створ	Период наблюдений
	Жабинка – с. Малая Жабинка	1950 – 1986 (закрыт)
	Каменка – пос. Мухавец	1979 – 1988 (закрыт)
104	кан. Винец – с. Рыгали	1962 – 2000
49	Малорыга – г. Малорита	1972 – 2000
45	Мухавец – г. Брест	1955 – 2000
46	Мухавец – г. Брест	1955 – 2000
	Мухавец – г. Пружаны	1947 – 1976 (закрыт)
48	Рыта – с. Малые Радваничи	1952 – 2000

### 3.4. Анализ гидрометеорологической информации

Для расчета гидрологических характеристик используют данные наблюдений прежде всего на станциях и постах Департамента по гидрометеорологии и, при необходимости, данные других ведомств, инженерно-гидрометеорологических изысканий (экспедиционные), литературные и архивные материалы, особенно за периоды до начала систематических гидрометеорологических наблюдений в исследуемом регионе. Наиболее надежными можно считать данные, публикуемые в изданиях Департамента по гидрометеорологии, особенно после 60-х годов (в это время производилась их массовая проверка). Однако при необходимости, особенно при использовании архивных материалов, данные гидрометрических наблюдений надо проверять.