

**П. В. Шведовский, канд. техн. наук**

## **ПРОГНОЗ ВЛИЯНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ СМЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ**

Возрастающие масштабы проводимых в настоящее время осушительных мелиораций на Полесье настоятельно требуют оценки их влияния на водный режим водосборов рек и региона в целом. В первую очередь возникает вопрос прогнозирования послемелиорационного снижения уровня подземных вод (УПВ) на территориях, прилегающих к мелиоративным объектам, характеризующий в целом изменение гидрогеологической обстановки территории и водного режима.

Водоносный комплекс антропогенных отложений рассматриваемой территории находится в зоне влияния гидрографической сети. Питание подземных вод осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод местного поверхностного стока [1, 2].

Для значительной части центральной зоны характерно повсеместное отсутствие водоупора, что обуславливает подток подземных напорных вод.

Разгрузка напорных вод оказывает большое влияние на режим грунтовых вод, который характеризуется относительной стабильностью сезонных и годовых амплитуд колебания [3, 4].

Обобщение материалов многолетних наблюдений за режимом подземных вод территорий, прилегающих к мелиоративным объектам, позволило установить основные закономерности его изменения в пространстве и во времени. Эти закономерности зависят от геологических условий, интенсивности и степени дренирования, а также геофизических процессов [5, 6].

Необходимо отметить, что проведенные исследования баланса грунтовых вод 14 объектов (Гоща, верховье Ясельды, Ганцевичи, Гурский Мох и др.) подтверждают вывод М. Ф. Козлова [см. 3] о недопустимости отнесения региона к зоне постоянного избыточного увлажнения.

Сложившаяся в результате мелиоративного строительства структура баланса подземных вод, увеличивающая расходную часть баланса грунтовых вод, приводит к сработке их «вековых» запасов и тем самым к динамичному снижению уровня грунтовых вод (УГВ) на прилегающих территориях [4].

Наличие прогноза возможных изменений режима подземных вод позволяет максимально сохранить сложившуюся структуру баланса вод и при разработке проектов и эксплуатации систем предусмотреть мероприятия по регулированию водного режима с учетом природных условий осушаемых и прилегающих к ним территорий.

В настоящее время достаточно полно разработаны методы расчета и прогноза количественных характеристик влияния как для отдельных объектов [7, 8], так и для рядом расположенных взаимодействующих объектов [5].

Моделирование же изменений режима подземных вод по отдельным водосборам и региону в целом возможно экспериментально с помощью создания физических моделей на аналоговых преобразователях или же аналоговых математических моделей [5].

Недостаточность сведений о природных условиях и связях, сложность и огромная стоимость этих моделей определили прогнозирование изменений УГВ с помощью методов статистической аналогии. Этот метод базируется на возможности схематизации объектов, приведении их в зависимости от геометрических размеров в плане к определенной расчетной схеме (одиночная дрена или скважина) и применении к ним аналитических расчетно-прогнозных зависимостей. Погрешность разработанной методики схематизации объектов не превышает  $\pm 18\%$ .

Исследования показывают, что существует довольно тесная корреляционная связь ( $r=0,76$ ) между количеством и площадью мелиорируемых объектов:  $n=0,047 Ft^{0,38}$ , где  $n$  — количество объектов;  $F$  — площадь объектов, км<sup>2</sup>;  $t$  — порядковый номер расчетного интервала:

годы	номер
1960—1965	1
1966—1970	2
1971—1975	3
1976—1980	4
1981—1985	4
1986—1990	3

Анализ контуров 54 объектов (около 6% всех объектов региона) позволяет отметить необходимость дифференциации объектов при их схематизации. К равновеликому круговому объекту приводится 32,4% объектов, а остальные приводятся к равновеликому эллиптическому (см. рисунок).

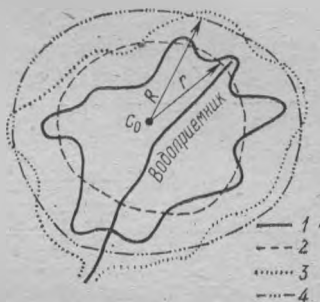
Радиус равновеликого кругового объекта определяется из зависимости  $r = \sqrt{F/\pi}$ , а равновеликого эллиптического — из  $r = 1/2 \eta \sqrt{F/\pi}$ , где  $F$  — площадь объекта, км<sup>2</sup>;  $\eta$  — коэффициент, зависящий от соотношения эллиптических осей;  $\eta = 1,12 \div 1,18$ .

Расчеты снижения УГВ для равновеликих объектов велись по методике, разработанной в [5, 6].

Для уменьшения погрешности прогнозных характеристик учет взаимосвязи динамики подземных вод с конструкцией мелноративных систем, особенностями их эксплуатации, а также с влажностью года произведен при помощи определения характеристик влияния через относительную величину эффективного дренирования на границе объекта [6].

Максимальная же зона действия системы, ограничиваемая минимальным снижением УГВ, определяется зависимостью  $r_{\max} = 4\sqrt{at}$ , где  $a$  — эффективная уровнепроводность, м<sup>2</sup>/сут;  $t$  — время воздействия, сут.

Учет взаимовлияния и взаимоналожения воздействий систем определил необходимость ввода в значение расчетного радиуса зоны влияния поправочного коэффициента и тогда  $R_p^d = R_p (1 + \Delta R)$ , где  $R_p^d$  — действительный радиус зоны влияния, м;  $R_p$  — расчетный радиус зоны влияния, м;  $\Delta R$  — ширина наложенной зоны влияния, определяемая по табл. 1 и зависящая от приведенного радиуса возможной зоны наложения  $r = r/r_{\max}$  и приведенной координатной функции  $F_0 = at/R_p^2$ .



Принцип схематизации объекта:

1—граница расчетного объекта; 2—граница схематизированного (равновеликого) объекта; 3 — зона влияния расчетного объекта; 4—зона влияния схематизированного объекта

Таблица 1

Значение поправочного коэффициента  $\Delta R$ 

$F_0$	$\Delta R$ при $r$				
	<0,1	0,1—0,5	0,6—1,0	1,1—2,0	>2,0
<0,1	0,08	0,077	0,012	0,007	0,001
0,1—1,0	0,28	0,234	0,185	0,066	0,002
1,0—5,0	0,31	0,26	0,19	0,092	0,005
5,0—25	0,34	0,32	0,24	0,121	0,08
25—100	0,38	0,31	0,22	0,13	0,09
>100	0,46	0,37	0,3	0,16	0,12

Таблица 2

## Значения площади территорий со значимым изменением режима подземных вод

Осадки, %	Сельскохозяйственный период	Год				
		1975	1978	1980	1985	1990
10	I	104,3	121,7	139,2	147,6	148,1
	II	189,6	201,8	241,1	258,2	293,8
50	I	220,2	264,3	279,6	299,2	314,7
	II	398,6	412,5	429,2	441,6	498,2
90	I	396,3	413,8	436,7	484,3	512,7
	II	482,3	521,6	541,8	597,1	614,3

Примечание. I—посевной период (апрель — май); II—вегетационный период (июль—сентябрь).

Прогноз характеристик влияния производился по бассейнам, что позволяло в значительной мере учитывать зональные особенности объектов и их связи с режимом подземных вод.

Для практического использования прогнозы выполнены для лет с различной обеспеченностью осадками ( $p = 10, 50$  и  $90\%$ ) и наиболее характерных в сельскохозяйственном производстве периодов: посевного и вегетационного (табл. 2).

В зону влияния включены территории со снижением УГВ более  $0,35$  м. Такое снижение сказывается на природных условиях зоны влияния и условиях использования подземных вод в населенных пунктах.

Общая площадь влияния соизмерима с площадью осушения и превышает ее в  $1,38$  раза.

В пределах зоны влияния изменение УГВ по-разному скажется на флоре и плодородии почв в зависимости от рельефа местности и положения УГВ по отношению к поверхности почвы. В оценке характера последствий необходимо исходить из положения УГВ по мелиорации относительно оптимальной нормы осушения для данного растительного сообщества. При режиме УГВ, обеспечивающем до мелиорации близкое к корнеобитаемому слою положение капиллярной зоны и соответствующее капиллярное подпитывание этого слоя от грунтовых вод, влияние снижения УГВ явно отрицательно. В обратном случае оно либо положительно, либо не имеет никаких последствий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шведовский П. В. Исследование влияния мелиорации на водный режим смежных территорий в юго-западной части Белорусского Полесья и его прогноз. Автореф. канд. дис. Минск, 1974.

2. Романенко А. М. К вопросу использования водных и земельных ресурсов Полесской низменности.— В кн.: Водные ресурсы и их использование. Минск, 1970.

3. Запольский И. А. Влияние осушения поймы р. Трубеж на режим поверхностных и подземных вод.— В кн.: Влияние хозяйственной деятельности на водный баланс. Киев, 1969.

4. Вомперский С. О. Экологическое обоснование норм лесосушения.— В сб.: Гидролесомелиоративные исследования. Рига, 1970.

5. Хэди Э., Диллок Д. Производственные функции в сельском хозяйстве. М., 1965.

6. Митчерлих Э. Почвоведение. М., 1957.

7. Ивицкий А. И., Шведовский П. В. О наложении влияния взаимодействующих мелиоративных систем на снижение УГВ смежных территорий.— Тр. БелНИИМиВХа, 1976, т. 24.

8. Шебеко В. Ф. Гидрологический режим осушаемых территорий. Минск, 1970.

*УДК 631.6:626.86:551.495 + 621.72(0.03.4)*

- **Прогноз влияния мелиоративных мероприятий на водный режим смежных территорий в Белорусском Полесье.** Шведовский П. В. «Геология и география», вып. 2. Минск, Изд-во Белорус. ун-та, 1980, 97—101.

Дан прогноз площади территории, на которой возможно значительное снижение уровня подземных вод за счет воздействия мелиоративных объектов, обуславливающее снижение продуктивности почв. Приводится методика схематизации объектов.

Ил. 1, табл. 2, библи. 8 назв.