

## ПРОБЛЕМА ВОДНОГО БАЛАНСА И ЕГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Доктор географических наук

М. И. ЛЬВОВИЧ

Проблема «Водный баланс и его преобразование», выдвинутая и разрабатываемая Институтом географии Академии наук СССР, предусматривает комплексное изучение всех источников водных ресурсов страны — речных, подземных вод и почвенной влаги — в их взаимосвязи, обусловленной процессом круговорота воды. Водобалансовый подход к изучению водных ресурсов позволил обнаружить ряд свойственных им особенностей и закономерностей, важных для правильного планирования использования вод соответственно современным требованиям народного хозяйства. Эта проблема возникла в связи с тем, что при планировании использования водных ресурсов еще преобладает ведомственный подход: источники водных ресурсов изучаются обособленно один от другого, причем каждая отрасль народного хозяйства берет столько воды, сколько ей нужно, порой не считаясь с потребностями других отраслей и, как правило, не учитывая, что использование любого из источников водных ресурсов неизбежно сказывается на состоянии остальных источников.

При изучении путей наиболее рационального использования водных ресурсов в интересах народного хозяйства в целом возникает ряд сложных вопросов. В частности, размещение промышленности должно предусматривать стоимость снабжения водой, которая представляет для нее такое же сырье, как руда, топливо, продукты растениеводства, химического производства и т. п. В районах с ограниченными водными ресурсами и с развитым многоотраслевым хозяйством нередко очень трудно установить, каким отраслям хозяйства должно отдаваться предпочтение в обеспечении водой.

При этом, как правило, не учитывается, что одним из крупнейших потребителей воды является земледелие. Но вода планируется только для орошаемого земледелия. Между тем в нашей стране урожаи на площади свыше 150 млн га (а это  $\frac{2}{3}$  пахотных земель) довольно часто страдают от недостатка почвенной влаги. Чтобы решить поставленную Программой КПСС задачу — удвоить к 1980 г. урожай зерновых, ресурсы почвенной влаги на неорошаемых пахотных землях засушливой зоны надо увеличить примерно на 130—140 км<sup>3</sup> в год (что соответствует 4—5-летнему стоку Дона или 2—3-летнему стоку Днепра). Резкое увеличение водных ресурсов имеет важное значение для повышения продуктивности земледелия наряду с такими мероприятиями, как химизация сельского хозяйства и селекционная работа.

Нужно заметить, что в агрономии проводится ряд мер по улучшению обеспеченности неорошаемого земледелия ресурсами почвенной влаги. В этом направлении уже немало сделано, но количество воды, потребной для уменьшения зависимости от природной стихии, не учитывается при планировании использования водных ресурсов другими отраслями хозяйства. Такой подход является в корне неправильным, поскольку все источники водных ресурсов тесно взаимосвязаны круговоротом воды.

Из закона круговорота воды следует, что использование одного источника водных ресурсов неизбежно сказывается на состоянии дру-

гих. Например, умножение ресурсов почвенной влаги, осуществляемое за счет поверхностного стока — воды, стекающей по почве и питающей реки, — приводит к соответствующему уменьшению речного стока.

Опыт показывает, что изучение отдельных источников водных ресурсов, отдельных элементов водного баланса изолированно друг от друга не может удовлетворить современные запросы хозяйства. Такой подход был оправдан в то время, когда естественные водные ресурсы намного превосходили потребность в них. Но с развитием экономики в ряде районов уже создалась диспропорция между наличием водных ресурсов и их использованием. Чтобы не допустить в будущем усиления этой диспропорции и уменьшить ее в тех районах, где она уже существует, необходимо взять на учет каждый кубический метр воды и строго распределять ее между всеми потребителями. Это осуществимо лишь при балансовом подходе, позволяющем не только наиболее полно установить наличные размеры естественных водных ресурсов, но и оценить преобразование их, происходящее в результате хозяйственной деятельности, в том числе под влиянием растущего потребления воды на производство растительной массы — продуктов сельского хозяйства и древесины.

Следует отметить, что правильный учет и использование вод тесно связаны с проблемой охраны их от загрязнения.

Для планирования использования водных ресурсов возникла необходимость в прогнозе водного баланса на перспективу.

Решение всех этих задач потребовало создания специального метода. Он был разработан в Институте географии. В основе метода лежит дифференцированное уравнение водного баланса территории, раскрывающее составные части речного стока и литогенное звено круговорота воды (поверхностный сток, обмен подземных вод и почвенной влаги). Этот метод получил применение и за рубежом. Так, советские географы в содружестве со своими румынскими и болгарскими коллегами на основе этого метода оценили водные ресурсы Румынии и Болгарии.

Для выяснения количества воды, расходуемой неорошаемым земледелием, и для оценки преобразования водного баланса агрономическими приемами служат данные экспериментальных исследований, проводимых на производственных полях колхозов и совхозов.

*Водный баланс СССР.* В Институте географии упомянутым методом составлены карты элементов водного баланса и оценен водный баланс СССР (табл. 1), а также крупных экономических районов.

Табл. 1 характеризует годовые величины водных ресурсов. По своей ценности для народного хозяйства они неоднородны. Наиболее пригодна для использования устойчивая часть речного стока подземного происхождения ( $880 \text{ км}^3$ ); она составляет 21% полного стока рек и почти не требует регулирования. Этот элемент баланса характеризует и ресурсы ежегодно возобновляемых подземных вод. Они, однако, больше эксплуатационных ресурсов этих вод, так как включают верховодку, мало пригодную для практического использования.

Основная масса речного стока (79%) — поверхностный, паводочный сток. Использовать его для нужд водоснабжения, энергетики, оро-

Таблица 1

Элементы баланса	Количественные показатели	
	$\text{км}^3$	млн
Осадки	8480	389
Полный речной сток	4220	194
в том числе:		
подземный сток в реки	880	40
поверхностный сток	3340	154
Валовое увлажнение территории	5140	235
Испарение	4260	195

шения можно лишь после регулирования. Например, каскады водохранилищ, созданные на Волге и Днепре, позволяют выравнивать и распределять равномерно в течение года паводочные воды этих рек. Но водохранилища не являются единственным средством регулирования поверхностного стока. Многого можно достигнуть почвенными агротехническими приемами регулирования, если осуществлять их в начальной стадии формирования стока, т. е. при его зарождении, до сосредоточения воды в русловых потоках.

Применяемый нами метод позволил впервые оценить ресурсы почвенной влаги, которые представляют особенно большое богатство для районов с недостаточным увлажнением, где от них в значительной мере зависит урожайность сельскохозяйственных культур. Валовое увлажнение территории влияет также на интенсивность питания подземных вод.

Половина осадков, выпадающих на территории страны, расходуется на испарение. Часть испарения (транспирация) связана с производством растительной массы, но примерно половина общего количества испаряющейся воды расходуется непродуктивно — непосредственно с поверхности почвы. Особенно от этого страдают засушливые районы.

В целом водные ресурсы СССР весьма значительны и можно оптимистически смотреть на будущее, если они будут расходоваться правильно. В районах, недостаточно обеспеченных водой, их надо использовать прежде всего для нужд наиболее важных отраслей хозяйства. Большое значение имеет расширенное воспроизводство водных ресурсов, предусматривающее умножение запасов их наиболее ценных источников (подземных вод, почвенной влаги), за счет менее ценного поверхностного стока. Очень серьезной задачей является также борьба с качественным истощением водных ресурсов, уже достигшим в некоторых районах угрожающих размеров. В связи с этим возникла настойчивая необходимость полного прекращения сброса в реки и водоемы сточных вод. Технически это вполне осуществимо.

*Преобразование водного баланса.* Приведенные выше данные о годовом водном балансе СССР не остаются постоянными и меняются под влиянием двух причин — естественных колебаний климата и хозяйственных преобразований.

В течение нескольких десятилетий дискутировался вопрос, возможны ли преобразования речного стока. Много усилий было потрачено на доказательство возможности этого только посредством изменения климата. Сторонники такого взгляда не учитывали, что почвенный покров представляет собой арену, на которой протекают основные гидрологические процессы в начальной стадии их развития. Почвенный покров — посредник между климатом и гидрологическим режимом реки. Его свойства (инфильтрационная способность, влагоемкость, водопроницаемость) существенно влияют на формирование водного баланса территории. А отсюда следует, что воздействия на почвенный покров, изменяющие его гидрологические свойства, преобразуют водный баланс, в том числе и речной сток.

Процессы преобразования водного баланса в результате развития земледелия в лесостепной и степной зонах были охарактеризованы еще в 90-х годах прошлого столетия В. В. Докучаевым, А. А. Измаильским и А. И. Воейковым. Яркие примеры неблагоприятных изменений водного баланса в связи с уничтожением лесов и распашкой земель приведены в произведениях Ф. Энгельса. Такого рода хозяйственная деятельность отрицательно влияла на инфильтрационные свойства поч-

вы, вследствие чего увеличивался поверхностный сток, усиливалась эрозия и вместе с тем уменьшались ресурсы почвенной влаги, ухудшались условия питания подземных вод. Все это сказывалось на продуктивности земледелия.

Осуществленные в советские годы меры повышения продуктивности земледелия изменили в нашей стране направленность хозяйственных влияний на водный баланс территории. Особенно существенное значение приобрела зяблевая пахота, то есть пахота в конце лета, после уборки урожая. Впервые примененная в 30-х годах, она к настоящему времени получила весьма широкое распространение. До Октябрьской революции в России в основном практиковалась весенняя пахота, поэтому осенью, а также весной во время снеготаяния уплотненная почва плохо усваивала воду и в результате формировался интенсивный поверхностный сток. Но когда стала применяться зяблевая пахота, осенью и весной почва на пахотных угодьях стала рыхлой, способной лучше усваивать воду.

Поверхностный сток — источник формирования паводков на реках. С его сокращением объем паводков снижается. Вместе с тем более благоприятным становится питание подземных вод и, как следствие, усиливается питание ими рек, т. е. увеличивается наиболее ценная для народного хозяйства устойчивая часть речного стока. Большое влияние на все эти процессы, помимо зяблевой пахоты, оказывает тракторная пахота на глубину примерно в два раза большую, чем прежде, когда применялись конный плуг или соха. Огромную роль сыграла также распахка в последние семь лет свыше 40 млн га целинных и залежных земель.

Практика требует количественной оценки преобразований всех элементов водного баланса, в том числе и речного стока, под влиянием роста продуктивности земледелия. Для этого в Институте географии был разработан специальный метод, основанный на результатах экспериментальных исследований влияния различных приемов агротехники и лесомелиорации на водный баланс и сток.

Нельзя сказать, что таких данных вполне достаточно. Однако эксперименты, проведенные за последние 10 лет, служат вполне надежной основой для оценки преобразований водного баланса территории. В качестве примера приведем обобщенные результаты экспериментальных исследований влияния зяблевой пахоты на поверхностный сток (рис. 1). Этот земледельческий прием уменьшает поверхностный сток в степной зоне в 3—6 раз, в лесостепной — в 1,5—3 раза, в лесной — в 1,3—2 раза по сравнению со стоком на стерне и залежи, которые в прошлом преобладали на пахотных угодьях весной.

Большая роль в формировании водного баланса принадлежит агролесомелиоративным мероприятиям. Удобрения, способствующие улучшению жизнедеятельности растений и развитию мощной корневой системы, увеличивают инфильтрационную способность почвенного покрова примерно в 1,5 раза. Когда органические и неорганические удобрения получают более широкое применение в неорошаемом земледелии, это будет иметь существенное значение для водного баланса.

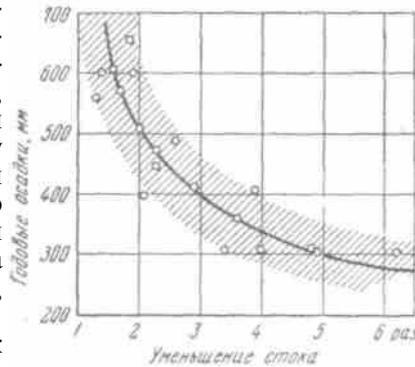


Рис. 1. Закономерность уменьшения стока под влиянием зяби (по данным экспериментальных исследований)

Таблица 2

Река	Пункт	Преобразование элементов водного баланса в %									
		На начало 60-х годов					На 1975—1980 гг.				
		R	S	U	W	E	R	S	U	W	E
<i>Бассейн Днепра *</i>											
Тетерев	г. Житомир	- 5	- 9	+ 2	+ 2	+ 2	- 17	- 22	+ 4	+ 4	+ 4
Ворскла	г. Соколки	- 6	- 10	+ 3	+ 3	+ 3	- 22	- 34	+ 4	+ 4	+ 4
Берда	с. Осипенко	- 8	- 16	+ 3	+ 4	+ 4	- 26	- 38	+ 4	+ 5	+ 5
<i>Бассейн Волги **</i>											
Кама	г. Боядиог	- 0,5	- 0,8	+ 0,1	+ 0,5	+ 0,4	- 3	- 5	+ 3	+ 3	+ 3
Ока	г. Белев	- 6	- 10	+ 2	+ 2	+ 2	- 21	- 38	+ 7	+ 7	+ 7
Б. Кинель	пос. Тимашево	- 13	- 15	+ 3	+ 4	+ 4	- 30	- 34	+ 8	+ 8	+ 8
Камелик	с. Ново-Спасское	- 13	- 15	+ 3	+ 2	+ 2	- 40	- 44	+ 10	+ 6	+ 6
Волга	г. Волгоград	- 2	- 3	+ 1	+ 1	+ 1	- 7	- 12	+ 4	+ 4	+ 4
<i>Бассейн Дона ***</i>											
Воронеж	г. Воронеж	- 9	- 13	+ 3	+ 3	+ 3	- 28	- 40	+ 11	+ 8	+ 8
Хопер	хут. Бесплемяковский	- 13	- 17	+ 4	+ 5	+ 6	- 30	- 41	+ 15	+ 10	+ 11
Медведица	станция Обливская	- 15	- 19	+ 4	+ 5	+ 6	- 32	- 44	+ 15	+ 10	+ 11
Калитва	хут. Ольховый Рог	- 16	- 20	+ 5	+ 4	+ 5	- 34	- 45	+ 16	+ 8	+ 9
Сал	хут. Барбанщиков	- 26	- 29	+ 5	+ 3	+ 3	- 42	- 50	+ 12	+ 7	+ 7
Дон	станция Мелеховская	- 12	- 17	+ 3	+ 4	+ 4	- 28	- 40	+ 11	+ 8	+ 8

Примечание: R — поверхностный (ливневый) сток, S — поверхностный (паводочный) сток, U — подземный сток в реки, W — валовое увлажнение территории (почвы), E — испарение; минус — уменьшение, плюс — увеличение соответствующих элементов баланса.

\* По расчетам Г. В. Назарова.

\*\* По расчетам С. В. Баса.

\*\*\* По расчетам автора.

В табл. 2 сведены результаты приближенной оценки уже происшедших (к началу 60-х годов) и ожидаемых (примерно на 1975—1980 гг.) преобразований водного баланса в водосборах некоторых рек Европейской части СССР в сравнении с балансом, который сложился до 1935 г. или до 1950 г.<sup>1</sup>

Данные табл. 2 показывают, что элементы водного баланса изменяются неравномерно. Относительно существенные преобразования уже произошли в степной и лесостепной зонах (например, реки Дон, Сал, Медведица; не столь значительные — в районах избыточного увлажнения (например, р. Кама), менее освоенных под земледелие. В этих районах преобразующими факторами могут явиться осушение и уменьшение площади лесов, но в приведенном расчете они не приняты во внимание из-за слабой изученности.

Приведенные данные относятся преимущественно к зонам недостаточного увлажнения, где довольно значительно уменьшается речной сток (табл. 2, рис. 2). Это касается и больших рек, в водосборах которых развито земледелие. Примером может служить Дон. Масштабы преобразования стока Дона на 1975—1980 гг. в результате мер по повышению продуктивности земледелия в его бассейне видны из ориентировочных данных табл. 3 (в км<sup>3</sup>).

Таблица 3

	Осадки	Речной сток			Валовое увлажнение почвы	Испарение
		поверхностный	поверхностный	подземный		
Водный баланс до 1950 г.	167	29,5	22,7	6,8	144	137
Прогноз водного баланса на перспективу	170	21,2	13,6	7,6	156	149
Разность	+3	-8,3	-9,1	+0,8	+12	+12

Выгоду от уменьшения речного стока за счет его наименее ценной паводочной части при некотором росте устойчивой получит сельское хозяйство, так как возрастут ресурсы почвенной влаги. Общее увеличение их в бассейне Дона составит 12 км<sup>3</sup> в год, иначе говоря увлажнение одного гектара пашни возрастет на 500—600 м<sup>3</sup>, что будет способствовать существенному повышению урожайности. К настоящему времени эти преобразования водного баланса, в основном под влиянием зяблевой пахоты, осуществлены уже примерно на 40%. Аналогичные преобразования речного стока в последние годы осуществляются в ряде зарубежных стран — ГДР, КНР, Польше, США, ФРГ и в других.

Менее значительны преобразования водного баланса Днепра и Волги. Это связано с тем, что основная часть их стока формируется в лесной зоне с относительно слабо развитым земледелием. Все же сток Волги под влиянием роста продуктивности земледелия может уменьшиться на 7%, или почти на 18 км<sup>3</sup> в год. И это не считая водозабора непосредственно из реки на нужды водоснабжения и на орошение. Если учесть все виды потребления, то общее уменьшение стока Волги через 15—20 лет составит не менее 40—50 км<sup>3</sup> в год. Проектируемая

<sup>1</sup> Водный баланс в период с 1935 по 1950 г. в общем изменился мало в связи с тем, что ряд мер по повышению продуктивности земледелия, осуществление которых началось до Отечественной войны, в военные годы не проводился; в 1950 г. он достиг довоенного уровня.

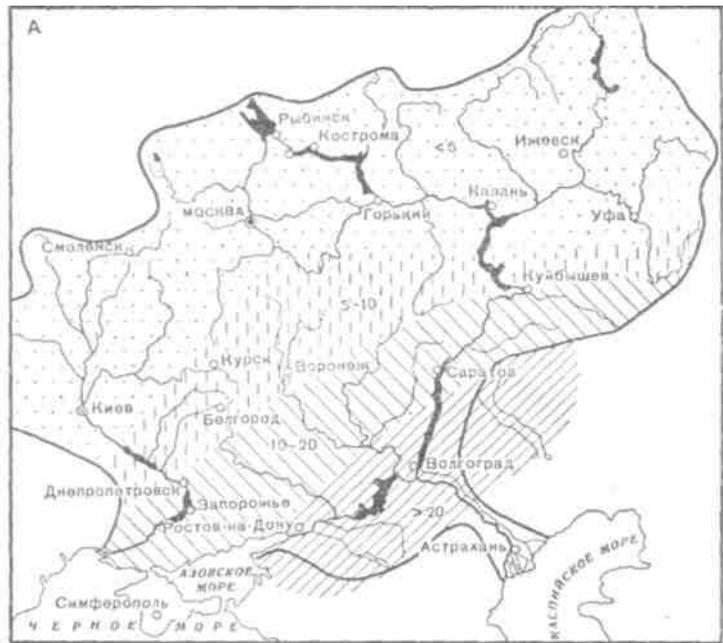


Рис. 2. Картограммы преобразования стока рек Европейской части СССР под влиянием земледелия:

А — преобразования на начало 60-х годов, Б — прогноз преобразований на 1975—1980 гг. (Цифры на картах и относящиеся к ним штриховка показывают процентное уменьшение речного стока по сравнению со стоками до 1950 г.)

переброска вод Печоры и Вычегды в бассейн Волги едва компенсирует этот дополнительный расход.

Полученные выводы об ожидаемых преобразованиях водного баланса и речного стока имеют существенное практическое значение. Без их учета планирование использования и охраны водных ресурсов, особенно для районов недостаточного увлажнения с развитым земледелием, не может быть достаточно обоснованным. Между тем до сих пор планы использования водных ресурсов и все проекты гидротехнических сооружений, существование которых рассчитано на многие десятилетия, как правило, исходят из допущения о неизменности общего уровня речного стока фактически в течение 150 лет. Это не соответствует ни научной теории, ни многочисленным фактам, подтверждающим большой масштаб преобразований водного баланса и речного стока в результате хозяйственной деятельности.

Чем скорее практики примут во внимание выводы научных исследований, тем меньше будет неожиданностей и ошибок при осуществлении планов развития водного хозяйства.

*Активные воздействия на местный водный баланс.* Выше мы коснулись тех преобразований водного баланса, которые являются следствием других видов хозяйственной деятельности, в частности земледелия. Но уже сейчас назрела проблема (а в будущем она приобретет еще большее значение) целенаправленного, активного воздействия на водный баланс территории. В первую очередь это относится к пахотным землям, нуждающимся в различных мелиорациях в целях дальнейшего повышения продуктивности земледелия.

Общая идея активных преобразований заключается в устранении или ослаблении неблагоприятных свойств водного баланса и в усилении тех его свойств, которые повышают плодородие почвенного покрова и необходимы для улучшения условий произрастания сельскохозяйственных культур.

К числу неблагоприятно влияющих на пахотные угодья свойств водного баланса в районах недостаточного увлажнения относятся поверхностный сток и непродуктивное испарение. Отрицательно влияет на увлажнение также сдувание снежного покрова. В успешной борьбе с этими тремя неблагоприятными факторами кроются значительные резервы повышения плодородия почвенного покрова, поскольку оно зависит от его увлажненности.

Свести к минимуму или устранить поверхностный сток с полей можно путем увеличения инфильтрационной способности почвы. В этом направлении уже многое достигнуто благодаря зяблевой и глубокой пахоте, правильным севооборотам, способствующим повышению жизнедеятельности растений, а отсюда и улучшению водопоглотительных свойств почвы. Но вопрос об уменьшении поверхностного стока решен еще далеко не в полной мере. Он весьма актуален в лесостепной зоне, в зоне смешанных лесов, где применяемые меры явно недостаточны. Значителен также поверхностный сток с озимых посевов, получающих все большее распространение. Наиболее перспективны в этом отношении химические воздействия на инфильтрационные свойства почвенного покрова.

Как известно, лишь половина почвенной влаги расходуется на транспирацию и, следовательно, участвует в жизнедеятельности растений. Между тем, экспериментальные исследования показывают, что на полях, защищенных лесными полосами, непродуктивное испарение снижается примерно на 10—15% и соответственно возрастает суммарная транспирация. Важно, что при этом уменьшается коэффициент транс-

пирации: на единицу воды приходится больше растительной массы, т. е. коэффициент полезного действия почвенной влаги повышается.

Но наряду с созданием систем лесных полос, на что необходимы годы, вполне естественны поиски таких путей, которые позволили бы в кратчайшие сроки снизить непродуктивное испарение с полей. И здесь-на помощь снова должна прийти химия. Речь идет о мульчировании посевов с помощью жидкостей, создающих тонкую пленку на поверхности почвы. Институт Гипронефтемаш предложил для этой цели мульчу из нефтяных отходов, опыты с которой дают обнадеживающие результаты.

Борьба со сдуванием снежного покрова с полей хотя и ведется, но масштаб принимаемых мер недостаточен и многие из них малоэффективны. Наилучшие результаты опять-таки дают полевые защитные лесные полосы. Однако нельзя забывать и о пользе искусственного снегозадержания. Требуется настойчивая экспериментальная работа в этом направлении. Кстати, необходимо заметить, что меры по снегозадержанию дают хороший эффект только в сочетании с приемами повышения-инфильтрационной способности почвенного покрова. В противном случае снегозадержание приводит лишь к увеличению поверхностного стока, и затраченный труд не только не приносит пользы сельскому хозяйству, но может даже нанести ему вред, поскольку с ростом поверхностного стока усиливается смыв почвы.

О перспективах, которые сулит решение вопросов, связанных с активным управлением водным балансом пахотных угодий, можно судить по результатам следующего приближенного расчета: использование упомянутых резервов для лучшего обеспечения водой сельскохозяйственных культур на площади в 150 млн га в районах недостаточного увлажнения даст дополнительный урожай, равноценный прибавке урожая примерно с 12—15 млн га искусственно орошаемых земель. Это потребовало бы капиталовложений в объеме, не менее 25—30 млрд руб. В то же время активными воздействиями на водный баланс этот результат может быть достигнут в основном агротехническими приемами регулирования местного водного баланса, опирающимися на современные достижения химии, без больших капиталовложений на создание оросительных систем и затрат на трудоемкие поливы.

Создание орошаемого клина гарантированных урожаев — дело исключительной важности, «о оно не решает зерновой проблемы в целом. «Рост урожайности зерновых на богарных землях,— указывает Н. С. Хрущев,— наш главный источник хлебных ресурсов страны».

Большое значение принадлежит удобрениям. Сейчас предпринимаются меры по резкому увеличению их производства, что сыграет важную роль в повышении продуктивности земледелия.

Дополнительное увлажнение почвенного покрова за счет указанных резервов в сочетании с применением удобрений является существенным вкладом в повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Важность такого сочетания становится ясной, если учесть, что в засушливых условиях эффект удобрений снижается, а при остром дефиците влаги, как указывал Д. Н. Прянишников, удобрения действуют слабо-и в некоторых условиях даже оказывают вредное влияние на рост и развитие растений. Отсюда следует, что удобрения в засушливых районах могут дать ожидаемый от них эффект только при усилении мер по борьбе за воду.

Проблема обеспечения водой неорошаемого земледелия методами почвенного воздействия на водный баланс настолько важна, что неотложно требует внедрения в производство уже разработанных наукой

мер, а также широкого развертывания экспериментальных исследований с участием географов, агрономов, почвоведов и химиков.

Современная география, не ограничиваясь исследованиями естественного состояния природы, изучает проблемы ее преобразования в интересах общества. Вот почему освещаемая проблема водного баланса и его преобразования родилась и развивается в географии.

«

Обсуждению затронутых выше вопросов был посвящен всесоюзный научный семинар, проведенный в Москве Академией наук СССР весной прошлого года. Основные доклады по проблеме комплексного изучения водного баланса СССР и его преобразований были представлены Институтом географии Академии наук СССР, с сообщениями об изучении отдельных вопросов выступили также сотрудники Государственного гидрологического института, Института водных проблем Академии наук Армянской ССР, Отдела географии Академии наук Казахской ССР, Института агролесомелиорации, Госводхоза УССР и других учреждений. Всего в работе семинара приняли участие около 200 специалистов научно-исследовательских и проектных институтов, высших учебных заведений из многих городов СССР.

Выступавшие на семинаре с большим одобрением отнеслись к инициативе Академии наук СССР, выдвинувшей проблему комплексного изучения водного баланса страны и его преобразования. Было признано, что разработанные Институтом географии для этой цели методы, а также изложенные выше результаты исследований, проведенных по этой проблеме в Институте, а по отдельным вопросам — в Государственном гидрологическом институте (создание крупномасштабной карты подземного стока в реки Европейской части СССР, преобразование водного баланса болот, оценка преобразований стока в результате воздействия на него гидротехнических сооружений), в Госводхозе УССР (приближенная оценка преобразований стока рек Украины под влиянием земледелия), Институте агролесомелиорации (оценка защитной роли лесных полос и влияния на сток различных приемов земледелия), Институте водных проблем Академии наук Армянской ССР (водный баланс Армении), Отделе географии Академии наук Казахской ССР (водный баланс горных районов) и в других учреждениях приводят к ряду практических выводов, которые необходимо учитывать при планировании комплексного использования и охраны водных ресурсов. Вместе с тем на семинаре, в связи с изданием Гидрологическим институтом нормативов для оценки изменений речного стока под влиянием<sup>1</sup> агролесомелиоративных мероприятий, были высказаны соображения о том, что жесткое нормирование по такому вопросу преждевременно и что в этих нормативах не учтены многие результаты экспериментальных исследований.

Семинар наметил пути развития дальнейших работ по проблеме и подчеркнул целесообразность привлечения к ним более широкого круга научно-исследовательских и производственных учреждений. Особое внимание должно быть уделено объединению усилий географических учреждений Академии наук СССР и академий наук союзных республик.

3»