

Е.И. Волкова, научный сотрудник

А.И. Чижик, А.В. Копытовских, кандидаты технических наук

Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси

УДК 627.42

О пространственном распределении речного стока

Рассмотрены аспекты пространственного распределения годового стока на территории Беларуси. В качестве территории для анализа выбраны бассейны основных крупных рек республики. Анализ проводился путем применения математических приемов. На основании проведенного анализа сделаны следующие выводы:

– водность конкретных бассейнов рек имеет тенденцию изменяться синхронно общим колебаниям водности территории;

– годовой сток между анализируемыми бассейнами распределяется неравномерно и случайным образом;

– бассейн Припяти в целом характеризуется большей неустойчивостью к экстремальным водным явлениям, нежели другие бассейны; бассейн Немана, наоборот, характеризуется тенденцией устойчивости величины годового стока в сравнении с остальными крупными реками Беларуси.

В последние годы ввиду участвовавших экстремальных погодных условий возросла актуальность прогнозирования водных, климатических и иных явлений и ситуаций. В этой связи значительный интерес представляет пространственное распределение годового стока на территории Беларуси. Ранее были выявлены некоторые закономерности в сезонном распределении половодий и паводков всех времен года на реках Беларуси [1]. В статье рассмотрены подходы к пониманию пространственного по территории Беларуси распределения годового стока. Анализируемая территория, на которой выбраны бассей-

The article considers the aspects of spatial distribution of the river run-off in Belarus. The basins of the main Belarusian rivers have been chosen as the territory for analysis. The analysis was made on the basis of mathematical methods. The preliminary findings were: a) the water volume of the specific river has the trend to fluctuate according to the fluctuation of common territorial water volume; b) the annual drain of the basin analyzed is formed occasionally, without any regularity; c) the basin of the river Pripyat is more unstable from the point of view of changing water characteristics than other rivers; the Neman river basin on the contrary has more stable volume of annual drain than other Belarusian rivers.

ны основных крупных рек Беларуси (табл.), не совпадает с границами республики, некоторые водосборы захватывают соседние государства, некоторая часть территории республики не анализировалась (бассейн Вилини, Западного Буга, часть Днепровского бассейна ниже Речицы). Полученные результаты свидетельствуют о наличии закономерностей в пространственном распределении речного стока.

В таблице приведены названия рек и водпостов, площадей их водосборов, которые взяты для анализа. Данные опубликованы в [2-4].

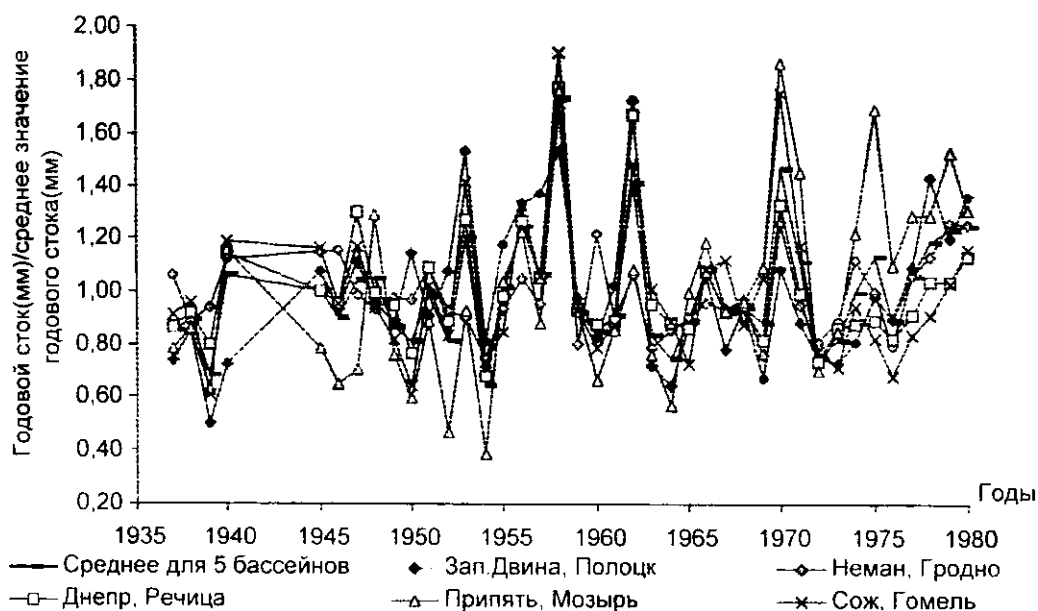


Рис. Колебания относительных величин (значение/среднее для бассейна значение) годового стока

Таблица. Коэффициенты водности бассейнов рек относительно общей водности исследуемой территории

Общий для исследуемой территории коэффициент водности года	Зап. Двина. Полоцк. F- 41700 кв.км	Неман. Гродно. F- 33600 кв.км	Днепр. Речца. F- 58200 кв.км	Припять. Мозырь. F- 97200 кв.км	Сож. Гомель. F- 38900 кв.км
<i>Маловодные годы (по общему коэффициенту водности 0,9)</i>					
0,87	0,88	1,24	1,00	0,95	1,04
0,70	0,74	1,36	1,15	0,95	0,86
0,89	1,02	1,11	1,07	0,90	0,91
0,83	1,42	1,18	0,92	0,76	0,76
0,83	1,33	1,13	1,07	0,60	0,99
0,66	1,27	1,14	1,03	0,62	1,09
0,86	0,98	1,43	1,02	0,81	0,90
0,92	1,13	0,99	0,96	0,97	0,93
0,85	0,87	0,94	1,11	0,94	1,17
0,76	0,87	1,14	1,16	0,79	1,15
0,90	0,99	1,01	0,96	1,16	0,79
0,90	0,77	0,86	0,91	1,27	1,15
0,76	1,01	1,08	0,97	0,97	1,00
0,83	0,90	1,09	1,04	1,07	0,85
0,88	1,01	0,89	0,92	1,24	0,76
Количество коэффициентов < 1	8	4	6	11	9
Количество коэффициентов > 1	7	11	9	4	6
<i>Многоводные годы (общий коэффициент водности 1,15)</i>					
1,23	1,28	0,74	1,04	0,79	1,14
1,27	1,08	0,84	1,00	1,01	1,03
1,76	0,90	0,98	1,01	1,05	1,07
1,44	1,23	0,75	1,16	0,79	1,02
1,10	0,98	0,87	0,97	1,12	0,97
1,49	0,75	0,85	0,89	1,31	1,15
1,13	0,80	0,85	0,88	1,35	1,02
1,15	0,88	0,88	0,77	1,54	0,70
1,18	1,21	0,96	0,87	1,09	0,77
1,23	0,97	1,02	0,84	1,24	0,83
1,24	1,09	1,00	0,91	1,05	0,93
Количество коэффициентов < 1	6	9	7	2	5
Количество коэффициентов > 1	5	2	4	9	6
<i>Годы средней водности (общий коэффициент водности 0,9 ... 1,15)</i>					
0,91	0,96	0,99	1,02	0,99	1,04
1,08	0,69	1,05	1,06	1,12	1,08
1,02	1,08	1,14	0,98	0,81	1,12
0,92	1,05	1,28	1,04	0,74	1,03
1,06	1,08	0,94	1,22	0,70	1,09
1,07	0,92	0,89	0,93	1,26	0,86
1,01	0,93	1,09	1,08	0,92	1,00
1,03	1,17	0,91	0,95	1,05	0,81
1,08	1,31	0,89	0,97	0,85	0,96
0,94	1,07	0,86	1,00	1,04	0,97
0,92	1,13	0,99	0,96	0,97	0,93
0,94	0,85	1,01	0,98	1,04	1,17
0,96	1,01	1,02	0,98	1,05	0,90
1,01	0,82	1,12	0,86	1,26	0,92
1,05	1,03	1,00	0,86	1,21	0,79
Количество коэффициентов < 1	6	7	9	7	8
Количество коэффициентов > 1	9	8	6	8	7

Для годового стока характерны многолетние циклические колебания с большей или меньшей синхронной или несинхронной общей водностью для разных бассейнов. Сток зависит также от смены географических зон (по широте местности) и во временном разрезе от изменения климатических факторов. Общее понижение годовой величины стока наблюдается в направлении с севера на юг в связи с уменьшением объема весеннего половодья и увеличением испарения в теплую половину года [2]. На территории Беларуси обнаруживается также тенденция уменьшения стока с северо-востока на юго-запад, что тесно увязывается с распределением годовых осадков и максимальных запасов воды в снежном покрове, т. е. для территории Беларуси имеет место зональное распределение годового стока. От местных физико-географических факторов годовой сток больших бассейнов зависит в меньшей степени.

Авторами была сделана попытка несложными математическими приемами исключить влияние следующих факторов: зональности (уменьшения стока с северо-востока к юго-западу) и характерных для всей исследуемой территории общих колебаний водности рек. Чтобы исключить зональность, значения стока были переведены в относительные для бассейна величины, для чего годовой сток был нормирован, т. е. значения его разделены на среднюю за исследуемый период для бассейна величину. На рисунке приведены значения нормированных величин для разных бассейнов. Как видно, колебания годового стока соседних бассейнов имеют тенденцию к синхронности, которая характеризует общие колебания водности всей территории. Если год многоводный, то в основном многоводность характерна и для всех рассматриваемых бассейнов. То же верно и для маловодного года. Чтобы уточнить степень связи общей водности бассейнов с водностью конкретных бассейнов, а также установить, как распределяется общее количество годового стока (опосредовано через него – годовых осадков) по территории, было предпринято следующее. Из анализа исключены общие колебания водности всей территории. Это было сделано посредством нахождения среднего нормированного, в том числе и по площади бассейнов, коэффициента водности года (таблица, первый столбец). Если значение данного коэффициента больше 1, то величина годового стока превышала среднее за исследуемый период значение. И чем больше коэффициент, тем многоводнее год. И наоборот, чем меньше значение коэффициента (<1), тем маловоднее год.

В таблице представлены коэффициент водности года (столбец 1) и коэффициенты водности конкретных бассейнов, которые характеризуют каждый бассейн относительно общей водности суммы всех бассейнов. Данные сгруппированы по величине коэффициента общей водности. Здесь уместно прокомментировать полученные цифры. Рассмотрим первую строку. Общий коэффициент водности 0,87 – суммарно годовой сток был на 13% меньше среднего, т. е. год был маловодный. Коэффициент водности р. Западная Двина 0,88 относительно коэффициента общей водности, т. е. сток на этой реке у Полоцка был относительно ниже, чем на других бассейнах. Сток р. Неман у Гродно в тот же год был выше среднего по исследуемой территории, т. е. в

целом Неман в тот год не был маловодным. Коэффициенты остальных трех бассейнов около 1 – водность года соответствовала средней для исследуемой территории. Таким же образом анализировались и другие строки в таблице.

В результате, после исключения факторов зональности и общего колебания водности исследуемой территории, получено следующее. Распределение годового стока (или опосредовано через него осадков на территории) между 5 бассейнами на территории Беларуси носит случайный характер. Общая сумма осадков, выпадающих на территории и определяющих годовой сток между исследуемыми бассейнами, распределяется по-разному: то равномерно, то неравномерно.

Анализ изменений коэффициентов водности показал следующее: если год маловодный, то на Припяти такой год имеет тенденцию быть более маловодным относительно остальных бассейнов (количество коэффициентов (<1) относится к количеству коэффициентов (>1) как 11:4). То же и для многоводного года: если год многоводный, то на Припяти этот год еще многоводнее (2:9), т. е. Припять отличается большей неустойчивостью. А Неман (водност Гродно) можно охарактеризовать как устойчивый к экстремальности бассейна, так как там наблюдаются обратные к Припяти тенденции: при общей маловодности года на Немане сток выше, при многоводности – ниже среднего для исследуемой территории.

На основании проведенного анализа можно сделать такие выводы:

- распределение осадков и стока по территории Беларуси имеет случайный характер.
- водность конкретных бассейнов рек имеет тенденцию подчиняться общим колебаниям водности территории;
- бассейн Припяти в целом характеризуется большей неустойчивостью к экстремальным водным явлениям, нежели другие бассейны; бассейн Немана, наоборот, характеризуется тенденцией устойчивости величины годового стока в сравнении с остальными бассейнами крупных рек Беларуси.

Последний вывод позволяет планировать по территории Беларуси очередность и объемы распределения ограниченных ресурсов, направляемых на снижение ущербов от паводков, паводков и засух. Наиболее уязвимым регионом в этом отношении является Полесье.

Литература

1. Чижик А. И., Волкова Е. И., Копытовских А. В. К прогнозу половодий и паводков на реках Беларуси // Мелиорация переувлажненных земель: Сб. тр. / БелНИИМыл. – Минск: БелНИИМыл, 2000. – Т. 47. – С. 59-65.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР: Белоруссия и верхнее поднепровье. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1965. – Т. 5. – 720 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики: Белоруссия и верхнее поднепровье. Ленинград: Гидрометеиздат, 1978. – Т. 5.
4. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Белорусская ССР. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1985. – Т. 3.

СОДЕРЖАНИЕ:

[Экономика и информатика](#)

[Земледелие и растениеводство](#)

[Животноводство и ветеринарная медицина](#)

[Механизация и энергетика](#)

[Люди белорусской науки](#)



[Экономика и информатика](#)



Ильина З.М.

Продовольственная безопасность: критерии и параметры оценки

Достижение продовольственной безопасности сводится к двум направлениям решения проблемы: первое - это поддержание снабжении продуктами на уровне, достаточном для здорового питания второе - предполагает устранение зависимости от импорта и защиту интересов производителей продукции. Важнейшие задачи достижения продовольственной безопасности: потенциальная физическая доступность продуктов питания населению: возможность их приобретения. При всем разнообразии путей и механизмов решения продовольственной проблемы важнейшим направлением будет достижение стабильности производства на основе устойчивого развития собственного сельского хозяйства.



[Экономика и информатика](#)



Сайганов А.С.

Производственно-техническое обслуживание как экономическая категория и составная часть АПК

Разработана целостная научная концепция производственно-технического обслуживания как экономической категории и составной части АПК, адекватная новым экономическим условиям, которая может служить исходной базой для решения конкретных прикладных задач на единой теоретической и методологической основе.



Бречко Я.Н., Сумомов М.Е., Меленько О.Н.

Экономическое положение агропромышленного комплекса Республики Беларусь по итогам 2002 года

Рассматривается состояние производства продукции растениеводства и животноводства в сельском хозяйстве, пищевой промышленности. Анализируется финансовое положение и платежеспособность колхозов, совхозов и межхозов, предприятий пищевой промышленности. Отражается внешнеторговая деятельность. Делаются выводы и предложения по интенсификации сельскохозяйственного производства, совершенствованию производственных отношений.



Карпенко Е.М.

Исследование адаптивности предприятий сельскохозяйственного машиностроения

Приводится теоретическое обоснование и эмпирическая проверка на примере предприятий сельскохозяйственного машиностроения Республики Беларусь, гипотезы о взаимосвязи величины потенциала предприятия и уровня его адаптивности. Изложена авторская трактовка сущности адаптивности предприятия, а также методика оценки её уровня посредством оценки уровней потенциалов гибкости и развития предприятия. Построена статистически значимая регрессионная зависимость между величиной адаптивности предприятий сельскохозяйственного машиностроения Республики Беларусь и уровнем их потенциалов гибкости и развития.

 **Гриб С.И.**

Результаты и актуальные направления селекции тритикале в Беларуси

Дан анализ результатов селекции тритикале в Беларуси. Приведен перечень созданных сортов, их родословная, уровень урожайности, достигнутый в условиях производства. Описаны направления и методы селекции, акцентировано внимание на отдаленных скрещиваниях, применении циклического отбора в селекционно-семеноводческом процессе тритикале, определены приоритетные направления дальнейшей селекции.

 **Лапа В.В., Босак В.Н., Смянович О.Ф.**

Влияние удобрений на урожайность и качество овса на окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве

При возделывании овса Асілак на окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с высоким содержанием подвижных форм фосфора и калия оптимальной системой удобрения следует признать внесение под предпосевную культивацию N60P35K60, которое обеспечило получение зерна 40,9 ц/га. Прибавка урожая зерна от внесения азотного удобрения в этом варианте составила 15,9 ц/га, полного минерального удобрения -18,3 ц/га при окупаемости 1 кг N и 1 кг NPK соответственно 26,5 и 11,8 кг зерна.

 **Никончик П.И.**

Роль севооборота и рациональной структуры посевных площадей в повышении продуктивности земледелия и воспроизводства плодородия почвы

На основе длительных исследований показано, что повышение окультуренности почвы, применение удобрений в оптимальных дозах, химических средств защиты растений и других приемов интенсификации не снижают значения севооборота и рационального чередования культур в повышении урожаев сельскохозяйственных культур. В этих условиях возрастает фитосанитарная роль севооборота в борьбе с сорной растительностью и болезнями сельскохозяйственных растений, а также как биологического средства окультуривания дерново-подзолистых почв, в особенности обогащения органическим веществом. Показаны основные пути совершенствования структуры посевных площадей в современном земледелии.

 **Горбылева А.И., Воробьев В.Б., Седукова Г.В.**

Роль органо-минеральных коллоидов в плодородии дерново-подзолистых почв

Изучен групповой состав органо-минеральных коллоидов размером менее 0,01 мм в слабокислой дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Определено влияние минеральных удобрений и различных доз доломитовой муки на содержание в ней органо-минеральных частиц первой и второй групп (по Тюлину) и их соотношение. Показана взаимосвязь между гумусовым состоянием почвы и содержанием органо-минеральных частиц.

 **Налобова В.Л.**

Иммунологическая характеристика коллекционного и селекционного материала огурца

Сообщаются результаты оценки сортообразцов огурца на болезнеустойчивость в условиях естественных и искусственных инфекционных фонов. Приведены данные по устойчивости сортообразцов к оливковой пятнистости, мучнистой росе, ложной мучнистой росе и бурой пятнистости листьев.

 **Лобань Н.А., Жукова П.С.**

Способы применения регуляторов роста при выращивании картофеля

Приводятся результаты исследований по изучению влияния регуляторов роста на урожай различных сортов картофеля, выход семенной фракции, содержание крахмала, пораженность растений вирусными болезнями. Отмечается высокая эффективность применения гибберсиба, оксиамиона, декстрамина-Н и фоспинола (АСА).

 **Кочурко В.И.**

Энергетическая эффективность элементов технологии возделывания озимого тритикале
Излагаются результаты собственных исследований по эффективности элементов технологии возделывания сортов озимого тритикале. Установлено, что дозы азотных удобрений во многом определяют уровень урожайности этой культуры. Подтверждается целесообразность использования биогумуса в качестве одного из основных удобрений.

 **Волкова Е.И., Чижик А.И., Копытовских А.В.**

О пространственном распределении речного стока

Рассмотрены аспекты пространственного распределения годового стока на территории Беларуси. В качестве территории для анализа выбраны бассейны основных крупных рек республики. Анализ проводился путем применения математических приемов. На основании проведенного анализа сделаны следующие выводы: - водность конкретных бассейнов рек имеет тенденцию изменяться синхронно общим колебаниям водности территории; - годовой сток между анализируемыми бассейнами распределяется неравномерно и случайным образом: - бассейн Припяти в целом характеризуется большей неустойчивостью к экстремальным водным явлениям, нежели другие бассейны; бассейн Немана, наоборот, характеризуется тенденцией устойчивости величины годового стока в сравнении с остальными крупными реками Беларуси.

 [Животноводство и ветеринарная медицина](#)

 **Гирис Д.А., Позывайло О.П.**

Влияние меди на физиологическое состояние животных при различных уровнях суточного потребления в рационе

Излагаются материалы научно-экспериментального обоснования параметров биологического влияния и токсичности меди в рационе коров, а также биохимические критерии контроля полноценности рациона и организма коров по содержанию меди.

 **Дадашко В.В., Кузнецова Т.С.**

Комбикорма с различной зерновой основой для кур

Экспериментально обосновано значение полноценного кормления яичной птицы комбикормами с различной зерновой основой с добавками мультиэнзимных композиций «Фекорд». Под влиянием «Фекорд Я, ЯП, П и У4» установлено улучшение яйценоскости, стимуляции пищеварительных процессов, усвояемости комбикорма, качества инкубационных яиц и снижение расхода корма на получение яичной продукции кур. Разработаны эффективные рецепты комбикормов на основе кормов местного производства с включением 1,0% добавок «Фекорд Я, ЯП, Пи У4».

 **Елисейкин Д.В.**

Аспекты лазерной стимуляции воспроизводительной функции хряков-производителей

Разработан биотехнологический метод стимуляции половой функции хряков-производителей, позволяющий дополнительно улучшить качество получаемой спермопродукции по концентрации спермиев на 45-50млн/мл, подвижности на 1,1-1,5 балла и выживаемости в течение 72 часов на 1,2 балла.

 **Длубаковский В.И.**

Профилактика и терапия нематодозов лошадей в Республике Беларусь

Рассматриваются проблемы борьбы с паразитарными болезнями лошадей в Республике Беларусь. Представлены данные по эффективности и схемы применения антгельминтиков отечественного производства при нематодозах лошадей.

 **Кирпанева Е.А.**

Эффективность отечественных антгельминтиков при ассоциативных нематодозах

молодняка крупного рогатого скота

В различных регионах Республики Беларусь широко распространены ассоциативные нематодозы молодняка крупного рогатого скота. Представлена эффективность препаратов отечественного производства - тимтетразола 20%-ного гранулята и албендатима 10%-ного гранулята - для терапии ассоциативных нематодозов молодняка крупного рогатого скота.

Механизация и энергетика

 **Дашков В.Н., Литовский А.М., Зуйкевич Д.А.**

Оценка возможности повышения эффективности сезоннодействующих охладителей молока

Анализируется современное состояние техники для охлаждения молока, эксплуатируемой на молочнотоварных фермах Республики Беларусь. Особое внимание уделяется энергетическому аспекту процесса первичного охлаждения. Описан способ сокращения энергозатрат за счет использования сезоннодействующих установок ОМС-12 и ОМС-0,5. Дано теоретическое обоснование возможности продления периода эксплуатации установок типа ОМС при их комбинированном использовании с компрессорно-конденсаторными агрегатами охладителей молока.

Люди белорусской науки



К 50-летию со дня рождения вице-президента НАН Беларуси Гусакова В.Г.



К 65-летию со дня рождения члена-корреспондента ААН РБ Якубовского М.В.