

ПАНДШАФТНАЯ ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

© В.В. КОЗИН, Г.С. КОЩЕЕВА, Л.В. ГУБАНОВА, В.М. АНДРЕЕНКО

kozin1945@mail.ru

УДК 91

СТОК В ЛАНДШАФТАХ ВОДОСБОРОВ ИШИМСКОЙ РАВНИНЫ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЙ НА КЛЮЧЕВЫХ УЧАСТКАХ)

АННОТАЦИЯ. Установлена дифференциация стока в зависимости от морфологической структуры и свойств ландшафтов Ишимской равнины. Количественно охарактеризована гидрологическая функция ландшафтов. Пространственная дифференциация стока отражена в серии карт, созданных в среде ГИС. Полученные результаты рекомендуется использовать в ландшафтном планировании, оптимизации природопользования и при разработке регионального сегмента устойчивого развития.

SUMMARY. Differentiation of a flow depending on morphological structure and properties of landscapes of The Ishimskaya plain is established. Hydrological function of landscapes is quantitatively characterized. Spatial differentiation of a flow is reflected in a series of the cards created in the environment of GIS. The received results are recommended to use in landscape planning, optimization of wildlife management and by working out of a regional segment of a sustainable development.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Ишимская равнина, сток в ландшафтах, методика В.М. Калинина, ландшафтно-гидрологический анализ.

KEY WORDS. Ishimskaya plain, flow in landscapes, V.M. Kalinin's method, landscape-hydrological analysis.

Ландшафтно-гидрологический подход позволяет производить пространственный анализ формирования водных ресурсов и представить гидрологические характеристики в виде функций ландшафтов. Установленные закономерности могут служить основанием преобразования ландшафта и ведения хозяйственной деятельности на основе рационального управления водными ресурсами.

Ландшафтно-гидрологический анализ раскрывает сложившиеся водно-балансовые соотношения в рамках пространственно локализованных территорий — ландшафтных выделов, поскольку именно свойства ландшафта определяют действительный (местный) сток. Рассчитать величину стока для каждого ландшафтного выдела (вида урочища) возможно выделением стокоформирующих комплексов (СФК). По определению В.М. Калинина [1; 17], «стокоформирующий комплекс — это часть речного водосбора, представленная совокупностью природных компонентов, характеризующихся относительной однородностью и определяющих параметры гидрологического цикла на данной территории».

Нетрудно заметить, что СФК в понимании В.М. Калинина очень близок к классическому определению ландшафтного комплекса.

В качестве инструмента перевода ландшафтного многообразия [2-5] в многообразии стокоформирующее применена методика В.М. Калинина [1]. Применением ландшафтного картографирования и создания серий карт ГИС позволило решить задачу гидрологической интерпретации ландшафтной структуры водосборов Ишимской равнины.

Ключевые участки для исследования стока с элементов ландшафтной структуры водосборов выбраны в различных природных зонах и подзонах — в подтайге (водосбор р. Барсук), в лесостепной зоне (водосборы рр. Китерня, Карасуль и Локтинка).

Для каждого водосбора определена ландшафтная структура с соответствующими расчетными параметрами стока и выполнены серии карт ГИС.

Ключевой участок № 1 (бассейн р. Барсук)

В среднем водосбор бассейна р. Барсук (рис. 1) дает 43,1 мм стока в год.

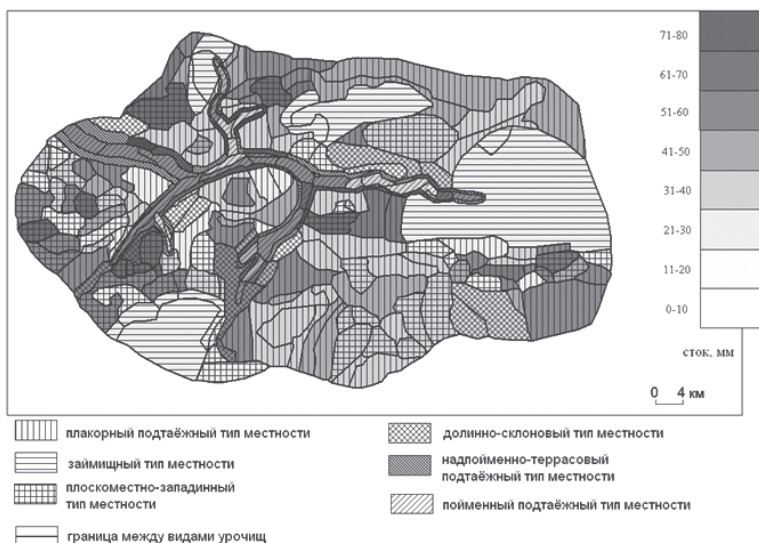


Рис. 1. Пространственная изменчивость расчетных параметров стока в ландшафтах водосборного бассейна р. Барсук (ключевой участок № 1, подтайга)

Максимальный слой стока (78,7 мм) поступает с луговых урочищ на луговых тяжелосуглинистых почвах и заболоченных по микрозападинам, и суходольных лугов на луговых средне- и тяжелосуглинистых почвах *надпойменно-террасового типа местности*.

Минимальный слой стока (25,8 мм) поступает с пологоволнистых субоптимально увлажненных и межзападных поверхностей плоскоместно-западного и плакорного типов местности (полевые урочища с серыми лесными среднесуглинистыми почвами; березовые леса, с примесью осины; разнотравно-злаковые луга на луговых среднесуглинистых почвах).

Лесные урочища всех типов и подтипов местности дают сток, близкий к среднему для всего водосбора, что объясняется регуляторной ролью лесной растительности. Амплитудные значения стока, как правило, дают распаханые

урочища. Минимальный сток характерен для пашен с легкосуглинистыми почвами, а максимальный — для пашен с тяжелосуглинистыми почвами. Близкие к средним показателям свойственны заболоченным и плоским участкам водосбора. Абсолютный максимум дают луговые урочища.

Ключевой участок № 2 (бассейн р. Китерня)

В среднем весь водосбор дает 20,5 мм стока в год (рис. 2).

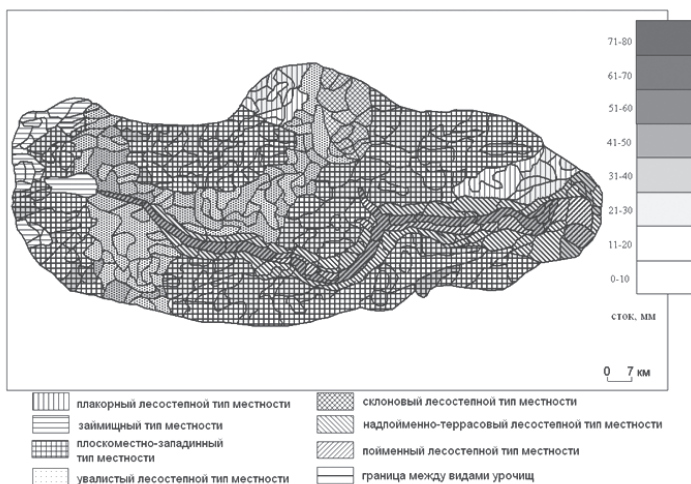


Рис. 2. Пространственная изменчивость расчетных параметров стока в ландшафтах водосборного бассейна р. Китерня (ключевой участок № 2, лесостепь)

Максимальный слой стока (49,4 мм) поступает с разнотравных лугов на черноземных легкосуглинистых почвах прируслового подтипа местности *пойменного лесостепного типа местности*.

Минимальный слой стока (1,5 мм) формируется с березовых лесов на черноземных легко- и тяжелосуглинистых, луговых легкосуглинистых, серых лесных легкосуглинистых, солонцовых почвах *увалистого лесостепного типа местности*. Минимальные значения слоя стока дают также урочища березово-осиновых разнотравно-злаковых и суходольных разнотравных лесов на черноземных легко- и тяжелосуглинистых, луговых и серых лесных легкосуглинистых почвах *плоскостно-западного типа местности*.

В целом с водосбора р. Китерня наименьший (и более равномерный) сток дают лесные урочища, заболоченные урочища (преимущественно займищного типа местности) и пашни. Наибольший слой стока дают луговые урочища.

На формирование стока, прежде всего, влияют почвы, их механический состав, влагозапасы, промерзаемость, кроме того, значительное количество понижений перехватывают сток, становясь депо воды.

Ключевой участок № 3 (бассейн р. Карасуль)

В среднем водосбор бассейна р. Карасуль дает 35,6 мм стока в год (рис. 3). Максимальный слой стока (76,4 мм) поступает с распаханых урочищ с луговыми среднесуглинистыми почвами центрально-пойменного подтипа *пойменного типа местности*.

Минимальный слой стока (16,3 мм) поступает с распаханых с луговыми супесчаными почвами урочищ подтипа местности малоамплитудных грив *гривистого типа местности* и распаханых с супесчаными почвами в комплексе с солонцами урочищ *надпойменно-террасового лесостепного типа местности*.

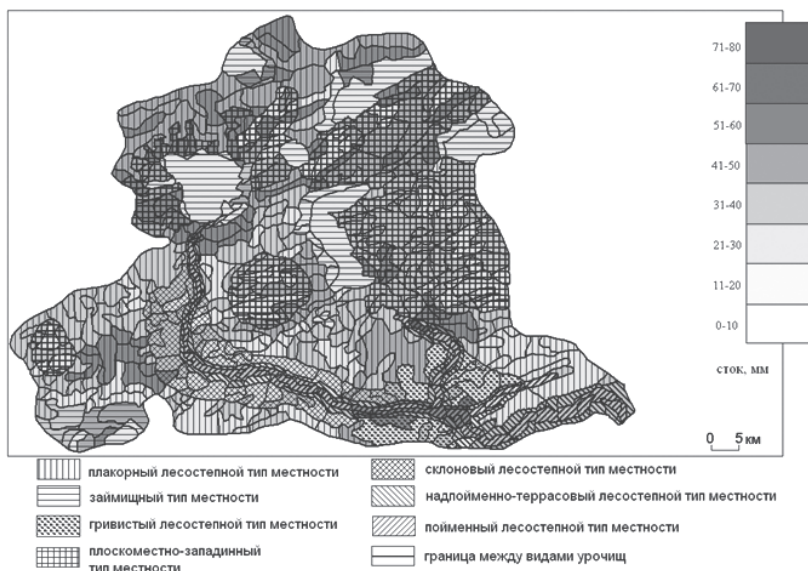


Рис. 3. Пространственная изменчивость расчетных параметров стока в ландшафтах водосборного бассейна р. Карасуль (ключевой участок № 3, лесостепь)

Распределение стока в однотипных урочищах очень неравномерно. Вероятно, сток на водосборе р. Карасуль зависит преимущественно от механического состава и физических свойств почвы, от влагозапаса. Для пойменного типа местности определенную роль играет рельеф, способствуя увеличению стока. Значительная заболоченность водосбора способствует перехвату стока.

Ключевой участок № 4 (бассейн р. Локтинка)

В среднем весь водосбор дает 49,4 мм стока в год (рис. 4).

Максимальный слой стока (79 мм) поступает с тростниково-злаковых и разнотравно-злаковых лугов на солонцовых, лугово-черноземных легкосуглинистых и супесчаных почвах *пойменного типа местности*.

Минимальный слой стока (29 мм) поступает с распаханых со среднесуглинистыми и супесчаными черноземными и среднесуглинистыми луговыми почвами урочищ *плакорного, гривистого, плоскоместно-западинного, склонового лесостепного типов местности*.

В целом с водосбора р. Локтинка наименьший сток дают распаханые урочища, причем независимо от типов почв и рельефа. Чуть выше он в болотных урочищах. Лесные урочища отличаются довольно высокими показателями стока. При этом сток с лесных урочищ с черноземными легкосуглинистыми почвами больше, чем с лесных урочищ на серых лесных среднесуглинистых почвах (независимо от типа местности). Наивысшие показатели стока дают луговые урочища. На формирование стока основное влияние оказывает механический состав почв и лесная растительность.

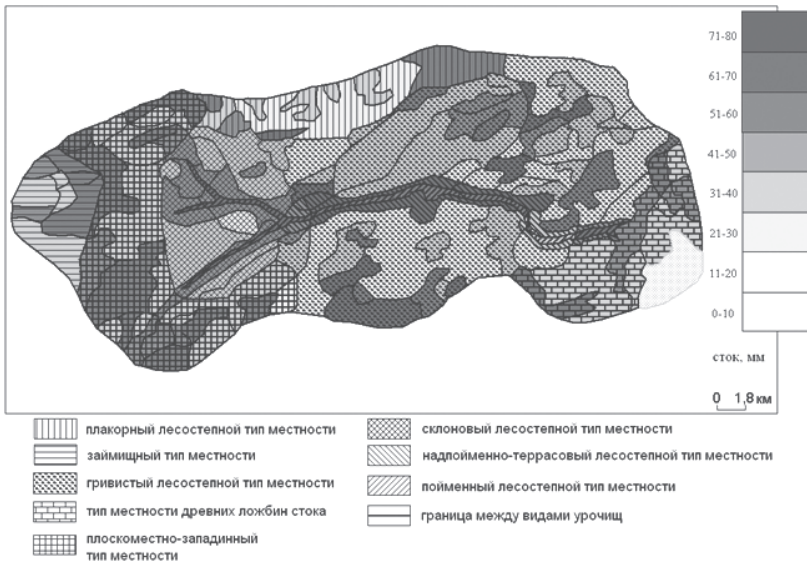


Рис. 4. Пространственная изменчивость расчетных параметров стока в ландшафтах водосборного бассейна р. Локтинка (ключевой участок № 4, лесостепь)

Сравнительный анализ стока в ландшафтах группы ключевых участков.

Для сопоставления стоковой функции ландшафтов ключевых участков были рассчитаны средние показатели стока. В табл. 1 приведены средние, минимальные и максимальные величины стока с типов местности каждого водосбора. Из таблицы видно, что минимальные средний и абсолютный показатели стока определены для водосбора р. Китерня. В целом, для этого ключевого участка характерны относительно невысокие показатели стока. Максимальные средний и абсолютный показатели стока выявлены для ландшафтов водосборного бассейна р. Локтинка. Показатели стока с водосбора р. Барсук ближе к аналогичным показателям водосбора р. Локтинка. Немного ниже соответствующие показатели стока для водосбора р. Карасуль.

Таблица 1

Расчетные показатели стока типов местности водосборов ключевых участков, мм (в числителе — среднее значение, в знаменателе — минимальное и максимальное значения)

типы местности	Барсук	Китерня	Карасуль	Локтинка
выявлены на водосборах	1	2	3	4
Плакорный подтаежный 1 / лесостепной 2-4	42,8 / 25,8-71,1	17,67 / 3,6-28,4	35,72 / 24,7-52,7	48 / 29-71
Займищный 1-4	30,3	17,25 / 3,6-18,3	37,77 / 27,8-52,7	47,38 / 31-65
Гривистый лесостепной 3,4			31,95 / 16,3-61,6	47,57 / 29-71
Увалистый лесостепной 2		20,04 / 1,5-37,4		

Окончание табл. 4

Древних ложбин стока 4				49,9 / 31-65
Плоскостно-западинный 1-4	42,9 / 25,9-78,7	18,88 / 1,5-37,4	36,45 / 24,7-52,7	49 / 29-65
Долинно-склоновый 1 / Склоновый лесостепной 2-4	40,6 / 25,8-71,1	20,73 / 3,6-28,4	31,44 / 18-52,7	42,11 / 29-55
Надпойменно-террасовый подтаежный 1 / лестепной 2-4	47,99 / 30,2-78,7	22,1 / 3,6-37,4	35,36 / 16,3-52,7	54,11 / 36-71
Пойменный подтаежный 1 / лесостепной 2-4	46,7 / 30,2-78,7	32,4 / 3,6-49,4	37,68 / 24,7-76,4	64,14 / 36-79
Водосбор	43,1 / 25,8-78,7	20,5 / 1,5-49,4	35,6 / 16,3-76,4	49,4 / 29-79

Сравнение результатов исследования стока с ландшафтов водосборных бассейнов ключевых участков свидетельствует о том, что на величину стока климатический фактор значительного влияния не оказывает (находящийся в более засушливых условиях водосбор р. Локтинка дает наивысшие показатели).

Почвенный фактор (прежде всего, механический состав почв и влагозапасы) имеет значение для конкретных ландшафтных условий, но общей закономерности для всех четырех ключевых участков не выявлено. Ведущими факторами для формирования стока с ландшафтов всех ключевых водосборов являются: наличие лесной растительности, переувлажненность и заболоченность, хозяйственная деятельность.

Авторы считают, что распределение средних значений стока как в индивидуальном, так и в общем ракурсах для водосборов логичнее анализировать по группам урочищ, объединенных с учетом наличия лесной растительности, степени гидроморфности и присутствия хозяйственной деятельности. На этом основании выделено четыре группы урочищ — болотные, лесные, луговые, распаханые для всех ключевых участков. Результат осреднения величин стока приведен в табл. 2.

Таблица 2

Средние показатели стока для групп урочищ, мм

Группы урочищ	Барсук	Китерня	Карасуль	Локтинка
Болотные	30,3	18,5	36,02	45,6
Лесные	39,01	6,2	36,7	53,7
Луговые	54,6	28,9	40,7	55,6
Распаханные	42,04	22,3	29,9	30,5

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что наивысшими показателями стока отличаются луговые урочища. Наименьшие показатели для каждого водосбора индивидуальны. Ими могут быть пашни (водосборы рр. Карасуль, Локтинка), лесные урочища (водосбор р. Китерня) и болотные урочища (водосбор р. Барсук).

Выявлена высокая значимость для формирования стока болотных (займищных) и лесных урочищ. Болотные ландшафты характеризуются большой влагоемкостью торфов (до 680%). Даже в сухие годы влага с болот на сток срывает на 25%. Основное ее количество остается в торфяной залежи, обеспечивая саморегулирование болотного массива, что с полным основанием

позволяет диагностировать функцию болотных ландшафтов как водозапасающую. Лесные ландшафты способствуют равномерному пространственно-временному распределению стока, переводу поверхностного стока в подземный.

Связь стока с ландшафтами Ишимской равнины осуществляется через климатические показатели стока в системе «осадки-сток-испарение». Внутрорегиональные особенности стока связаны с групповыми свойствами местоположений в пределах типов местности. Детальную (и более достоверную) картину территориальной изменчивости величин стока можно проследить по видам урочищ.

Установлено, что анализировать распределение стока, используя в качестве операционных единиц типы местности и их подтипы нецелесообразно, поскольку огрубленные (усредненные) величины. Существенные различия в стоке проявляются на уровне типов, родов и видов урочищ, что позволяет выявить зависимости стока от физико-географических и социальных факторов. Показатели стока с урочищ демонстрируют реальную картину дифференциации стока на водосборах.

В аспекте ландшафтного планирования для устойчивого развития территории целесообразно осуществлять на основе гидрологической интерпретации крупномасштабных ландшафтных карт. Следовательно, необходимой становится подготовка крупномасштабных карт для объективизации знаний о пространственной организации стока и ландшафтно-гидрологических условиях. Визуализация пространственной дифференциации параметров стока и гидрологической функции ландшафтов позволяет картографической модели стать базой и инструментом для ландшафтного планирования и контроля за геохимическими (прежде всего, техногенными) потоками вещества.

При проведении ландшафтного планирования в пределах Ишимской равнины необходимо учитывать:

- механический состав и физические свойства почв на водосборах;
- максимальную стокоотдачу урочищ, распаханных с тяжелосуглинистыми почвами;
- наличие лесной или луговой растительности;
- степень развития гидроморфизма и галогенеза.

Особое внимание следует уделить заболоченным, займищным урочищам как водорегуляторам и природным фильтрам воды, сохранять площадь лесов и займищ для обеспечения норм стока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М. Малые реки в условиях антропогенного воздействия (на примере Восточного Зауралья). Тюмень: ТюмГУ, 1998. 220 с.
2. Козин В.В. Опорная классификация и среднемасштабное картографирование ландшафтов юга Тюменской области: итоги XX века // Проблемы географии на рубеже XXI века. М-лы Всерос. науч. конф. 24-26 февраля 2000 г. Томск, 2000. С. 76-79.
3. Козин В.В. Структура естественных ландшафтов южной сельскохозяйственной зоны Тюменской области // Вестник ТюмГУ. 1999. №3. С. 3-10.
4. Кощева Г.С. Геохимический режим и качество вод ландшафтов Ишимской равнины / Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. Ишим, 2011. 22 С.
5. Козин В.В., Кощева Г.С. Классификация ландшафтов подтаежного и лесного Приишимья // Социально-экономические и экологические аспекты развития Западной Сибири и сопредельных территорий: М-лы III межвуз. науч.-практич. конф. Ишим: ИГПИ им. П.П. Ершова, 2009. С. 65-70.