

УДК 551.435.122(282.256.1)+547.2

*Б.Н. Лузгин***Пойменные акватории Верхней Оби***B.N. Luzgin***Inundated Water Areas of the Upper Ob**

Изучены структурные особенности размещения русловых, проточных, полупроточных и болотно-озерных элементов поймы Верхней Оби. Выделены морфологические типы тонких временных эрозионных срезов, образующих сложный коллажный пойменный рисунок. Намечен новый подход к оценке структурно-функционального состояния гидродинамических природных систем.

Ключевые слова: Верхняя Обь, пойма, морфологический тип водотоков, тонкие временные эрозионные срезы.

Введение. Верхняя Обь неоднократно в разные временные периоды с той или иной детальностью изучалась различными научными коллективами, и в целом эти исследования достаточно полные, в том числе в отношении пойменных систем и русловых процессов [1–6 и др.]. Вместе с тем ряд важных проблем как гидрологического, так и особенно экологического характера остается крайне слабо освещенным. В частности, это касается динамики преобразования русловых потоков и особенностей водного обмена в пределах пойменных акваторий Верхней Оби, механизма связей поверхностных и подземных вод, а также ряда других принципиальных вопросов экологического состояния речной системы в целом.

Для получения более полной и объективной информации по затронутой проблематике, помимо разномасштабных топографо-географических материалов [7], нами были использованы данные дистанционных исследований, включая имеющиеся аэрофотографические и космические снимки и монтажи разной степени обзорности и генерализации. С помощью аэрофотокартирования удалось восстановить чрезвычайно сложную динамику морфометрических преобразований структуры поймы Оби как коллажной системы кратковременных стратиграфических накладок, что явно противоречит применяемым принципам реставрирования порядковой системы последовательности речных потоков, как это предполагалось ранее [8]. В связи с этим ниже рассмотрены системы проточности и инфильтрации вод пойменных обстановок, а также динамика трансформации пойменных акваторий.

Структура проточных водных пойменных систем. Протяженность Оби в пределах Верхне-Обского

бассейна составляет около 700 км, в том числе до впадения реки в Обское водохранилище – 480 км; ширина ее долины изменяется от нескольких сотен метров до 80 км, поймы – до 20 км [9]. Направление реки (структуры долины и поймы) испытывает значительные горизонтальные деформации, проявляющиеся в виде крупных коленаобразных изломов, фрагментирующих долину на четыре разновекторных участка (от меридионального – в центре и на севере, до широтных – выше и ниже по течению). В их пределах отмечается ряд крупных дугообразных изгибов, определяемых позициями радиальных по отношению к зонам разломов стекающих делювиальных шлейфов на участках низких береговых склонов долины [10]. В свою очередь речные долины включают подчиненные участки меандровых систем рек различных порядков.

Key words: the Upper Ob, meadow, morphological type of water-currents, thin temporary erosive sections.

Поскольку нас интересуют прежде всего характеристики проточности вод обской поймы, основными открытыми элементами ее пространственного рисунка, подлежащими учету, должны являться русла современных речных потоков, их рукава, системы проток, имеющие двусторонние связи с руслами реки; «полупротоки», к которым мы отнесли бывшие проточные системы (шпоры, затоны, «ковши»), потерявшие одну из двойных связей их с проточными системами речных потоков в результате образования «глиняных пробок», отшнуровывания прирусловыми валами и т.п. Выделены также старичные «изоляты», образующие разрозненные природные удлиненные озерные водоемы; впадающие в них и исходящие из них, но не связанные с протоками и полупротоками водотоки, змейки и другие реликтовые или вновь проявившиеся расщелины; озера более или менее

изометричных очертаний, отличающиеся по своей структурной позиции.

Названные элементарные морфологические водотоки и водоемы группируются в характерные типологические серии, каждая из которых обладает свойственным ей распределением составных форм, соотношений, объемов, механизмов, устойчивостью внутренних течений и их парциальных скоростей, определяющих взаимосвязанную единую структуру, и темпом водообмена.

Среди систем внерусловых водотоков и водоемов поймы Оби можно выделить три преобладающих здесь типа (рис. 1). В первом типоморфная обстановка внерусловых водотоков и водоемов поймы характеризуется системой полудуговых элементарных форм с оперяющими их водоемами, реже водотоками, образующими запутанный («калтунный») общий рисунок (рис. 1А). В других случаях системы внерусловых водотоков и водоемов ориентированы поперечно по отношению к руслам реки и поймы. В этой системе, как и в следующей, боковые притоки могут быть «затерянными» (рис. 1Б). Наконец, это может быть сложная сеть затейливо переплетающихся открытых, полукрытых и полузакрытых водотоков и водоемов, ориентированных в основном в структурном соответствии с руслами и поймой реки, в сложной вязи которой буквально запутаны речные притоки, поступающие с окрестных склонов долины самой реки (рис. 1В).

Нередко эти системы частично или полностью обособлены от русловых и проточных водных потоков, особенно в их узкой прибрежной полосе, в зоне развития прирусловых перемычек, что значительно затрудняет скорости и мощности прямого обмена водами между ними. С другой стороны, на характер связи выделенных сочетающихся типов пойменных проток и водоемов отчетливое влияние оказывает степень заболоченности самой поймы Верхней Оби и ее прибортовых понижений.

Водно-болотные системы (угодья) приурочены главным образом к меридиональному отрезку долины Оби, концентрируясь преимущественно вдоль зон развития так называемых боровых террас, образующих единую, наклоненную в сторону реки, «аллювиально-перигляциальную равнину» [11]. Особенно подвержены заболачиванию срединные районы этой части поймы Оби, где они составляют около 50% от общих низменных пространств. К широтному Барнаульскому излому речной долины роль болот снижается до 40–20%, за исключением расширения пойменно-надпойменной низменности перед коленообразным изломом в преддверье приустьевой части реки перед впадением в Новосибирское водохранилище, где заболоченность достигает 60–70%.

Примечательно, что все аквасистемы поймы Верхней Оби характеризуются широким разнообразием форм проявлений и развития. Рукава реки по про-

тяженности не уступают длине ее основного русла. Суммарная протяженность проток, полупротоков и изолятов превышает его в 5 раз. Количество полупротоков и изолятов в 2–3 раза больше, чем проточных систем, что свидетельствует о преобладании в пойменных акваториях (кроме русел и рукавов реки) полупротоковых, полузастойных и застойных водных обстановок. Широко распространены водно-болотные угодья и значительно меньше – солончаки.

Структура инфильтрационных пойменных водных систем. Большое значение для обводненности поймы Оби, помимо кратко охарактеризованных проточных (и застойных) водных систем, имеют инфильтрационные воды, количественная оценка которых достаточно проблематична из-за сложностей их распределения и взаимодействия.

Гидродинамический режим четвертичных грунтовых вод зависит от степени их дренированности, расчлененности рельефа эрозийными формами и атмосферных осадков. В условиях междуречья высокие фильтрационные свойства зоны аэрации благоприятствуют оттоку подземных вод в области разгрузки и обусловлены как объемами вмещающих осадков, так и выровненностью местного рельефа. Режим склоновых потоков грунтовых вод определяется депонирующими свойствами состава покрова междуречий и их уклонами, что хорошо коррелирует с обводненностью первых, но отличается более разнообразной дифференциацией характера изменений среднегодовых положений уровней подземных вод. Режим грунтовых вод террас во многом зависит от постоянства подтока их и межпластовых вод со склонов и обладает сравнительно малым диапазоном колебаний уровней, чем при поверхностной склоновой миграции вод. Наконец, для пойменного (приточного) вида режима характерна гидравлическая связь питания грунтовых вод с рекой, меньше – с атмосферными осадками, следуя с незначительным отставанием во времени за подъемом и спадом уровня воды в русловых речных потоках.

Глубина залегания грунтовых вод изменяется от первых сантиметров в пойме до полусотни метров на водоразделах, с промежуточными осредненными значениями для террасового и склонового типов их инфильтрации, соответственно 2,9–7,8 и 3,3–23,5 м.

Состав четвертичных отложений в самой пойме большей частью песчано-суглинисто-глинистый. Роль высокопористых пород может быть примерно оценена в объеме 20–25%, в связи с чем в данном случае трудно согласиться с обычно постулируемым объемом подземного стока реки порядка 30% и более от ее суммарного речного (с учетом грунтового долинного) стока [12].

Есть основания утверждать о затрудненности стока в данных обстановках в связи с крайней невыдержанностью строения разрезов в латеральном и

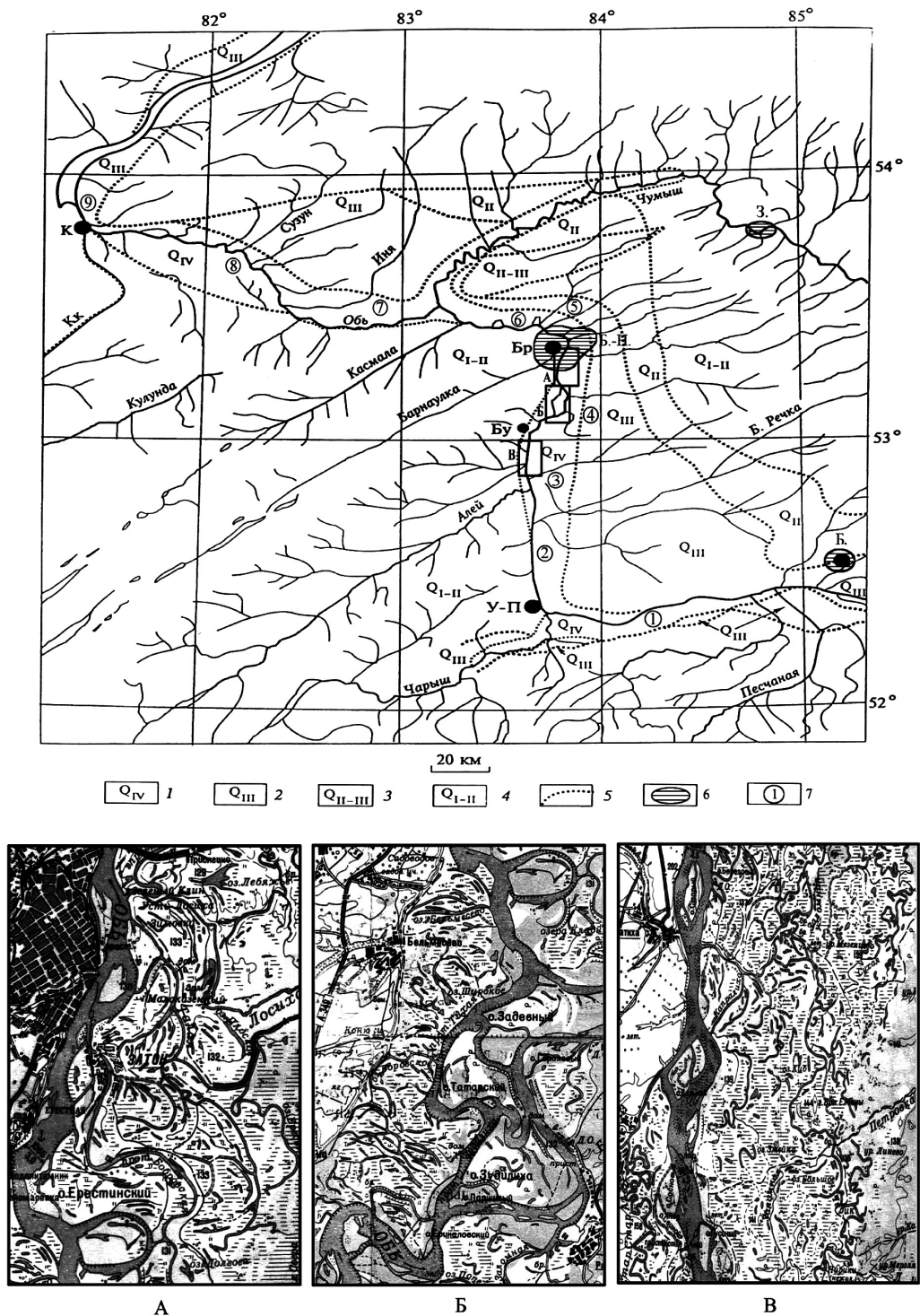


Рис. 1. Основные морфологические типы совокупностей водотоков и водоемов поймы р. Оби.
 Вверху – речные системы Верхней Оби: 1–4 – зоны развития пойменно-долинных рыхлых отложений (1 – позднечетвертичного, 2 – верхнечетвертичного, средне-верхнечетвертичного возраста);
 5 – стратиграфические границы; 6 – главные водозаборы подземных вод (Б – Бийский, Бр – Новоалтайско-Барнаульский, З – Заринский); 7 – участки поймы Верхней Оби, использованные при подсчетах их водоносности.
 Внизу – эталонные морфологические типы пойм: А – полудуговой («калтунный»),
 Б – поперечно-пойменный, В – продольно-пойменный.
 Местоположение типоморфных участков: А – правобережье Оби в районе Барнаула,
 Б – левобережье Оби в районе пос. Бельмесово, В – правобережье Оби в районе пос. Малая Речка

вертикальном направлениях, что рассмотрено ниже. Это касается различий форм фронта инфильтрации в проводящих слоях, их миграционно-барьерных прирусловых эффектов, а также явлений гистерезиса. Все эти факторы зависят от нелинейных изменений в скоростях инфильтрации на различном удалении от фронта проникновения речных вод в прилегающие осадки и вариаций в гранулометрическом составе этих слоев [13, 14].

В целом мы имеем здесь сложную гидродинамическую связку, организованную в единую систему из звеньев с существенной разницей в мощностях и скоростях пойменных потоков – русловых и проточных (которые уступают первым в десятки раз), полупроточных и застойных (подпитывающихся за счет инфильтрационных вод), а также болотных. Обращает на себя внимание почти постоянный уровень зеркал пойменных озер, практически равный уровню речных вод, и соответствующее им в целом высотное положение поверхностей болот.

На характер и масштабы инфильтрационных процессов в пойменных наносах большое влияние оказывают осадки последовательных «этапов положений речных русел» [8]. И.В. Поповым была разработана методика реставрации подобной последовательности, заключающаяся во взаимной увязке фрагментов русел по проточным системам, реставрируемым по сохранившимся реликтам их по обе стороны основного русла подобных рек. Однако эта методика нам кажется ограниченной лишь определенными ситуациями и далеко не всегда оправданной.

В пределах обширной поймы Верхней Оби развиты преимущественно разноориентированные серии палеоэрозионных врезов. В качестве примеров рассмотрим ряд «тонких временных срезов», используя терминологию Дж.Б. Торнеса и Д. Брундсдена [15]. Они представлены на аэрофотографиях и передают обстановку прилуниинского, боровиковского и лебяжьего правобережья Оби (рис. 2А–В). Каждая из представленных ситуаций отражает коллажные сочетания последовательных временных событий. На наиболее ранних из них (I) отражено присутствие достаточно однородных интенсивно залесенных прибрежных пространств (и островов), показанных на рисунке 3А–Б. Возвышающиеся на 2–4 м над урезом речных вод, они могут включать отшнурованные протоками участки с озерами староречий, которые иногда как бы срезаются узким валовым прибрежьем современного русла реки.

Следующими, относительно более поздними типами подобных урочищ (II) являются участки достаточно однородной и почти безлесной поверхности высокой поймы, сходные с I, но отличающиеся наличием редких старичных озер. Иногда отмечаются удлиненные, согласно общему параллельному структурному рисунку, лесные колки.

Для последующего по возрасту морфологического типа (III) характерна дугообразная грядово-лощинная гребенка, подчеркнутая подобным же полосчатым рисунком растительности (включая древесную), которая развита вдоль наиболее увлажненных ложков, переходящих по простиранию в болотистые и старично-озерные фации. Близок к типу III следующий, более поздний по времени появления тип рельефа (IV), который отличается от предыдущего главным образом по дискордантным взаимоотношениям, срезающим структурные линии предшествующего ландшафта.

К двум обозначенным выше временным срезам может быть отнесена обстановка в правобережье Оби южнее автодорожной магистрали Барнаул–Новоалтайск (V). Здесь (рис. 3В) имеется участок четко обозначенного внутреннего пойменного стока с достаточно крупным старичным оз. Лебяжьего. Южнее его фиксируется ряд наложенных друг на друга близширотных дужных систем, обращенных выпуклостью на северо-северо-восток, включая узкие и мелкие серповидные озера. К северо-западу от оз. Лебяжьего ложки и лощины сгруппированы в виде системы встречной к предыдущей направленности. К востоку от озера дугообразные ложки слабовыпуклы к северу. Согласно с ними проходит береговая озерная линия с рядом заливчиков подобной ориентации.

Таким образом, общая физико-географическая картина данного участка определяется узловым наложением (нахлестами) друг на друга ряда элементарных дужных пойменных систем, определивших структуру коллажно образованных позднее ложбин и лощин.

В качестве следующего, еще более юного среза подобных узковременных последовательных ситуаций (VI) выделяются урочища низкого гипсометрического положения, с близпараллельным к их границам внутренним структурным рисунком. Это мелкие гряды и лощины с умеренным участием древесно-кустарниковой растительности, с участками высохших проток и удлиненно-вытянутых полувысохших старичных фрагментов прежних водотоков. На Боровиковском участке лента подобного строения шириной 250 м ориентирована почти в меридиональном направлении, пересекая под разными углами структуры других смежных урочищ. Возможно, что эта наложенная структура принадлежала некогда крупному северному притоку Оби (вероятно, Ине).

Все охарактеризованные типы (I–VI) относятся к категориям разноуровневых пойменных участков. Наконец, современный морфотип Оби (VII) представлен нынешним руслом реки, часто окаймленным бечевником, с намывными песчаными островами осередков.

Надпойменные речные террасы Оби возвышаются над пойменными, начиная с превышений над уровнем воды в реке более 10–11 м.

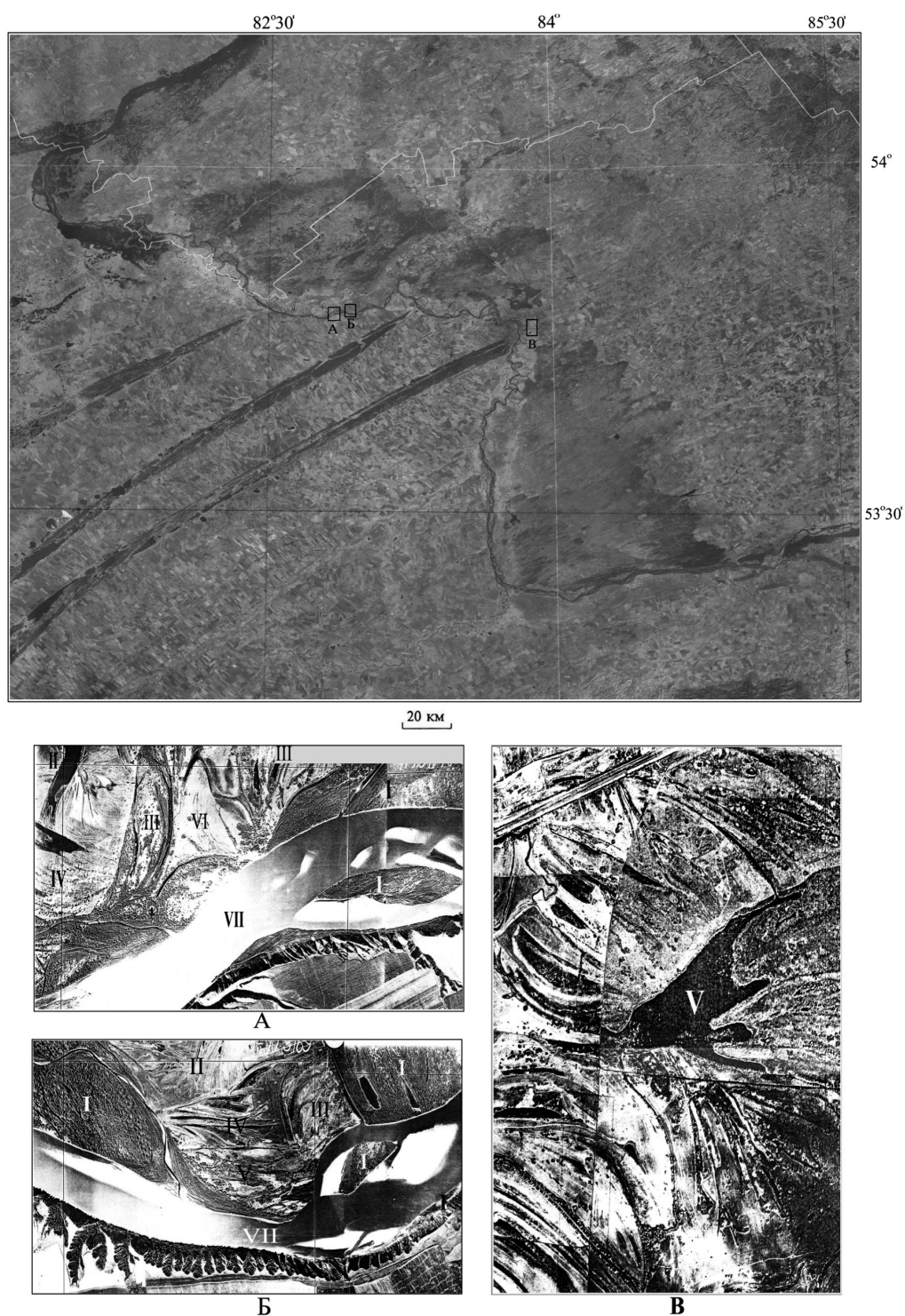


Рис. 2. Типоморфные коллажные рисунки «тонких эрозионных врезов» поймы Оби, состоящие из последовательных (I–VII) палеогеографических эпизодов, запечатленных на аэрофотографических снимках.

Вверху – космическая схема Верхней Оби. Местоположение типоморфных участков:

А – район пос. Боровиково, Б – район пос. Елунино, В – окрестности оз. Лебяжьего.

Внизу – эталонные типоморфные участки: I – однородно залесенное побережье и острова; II – высокая безлесная пойма с редкими старичными озерами; III–IV – дугообразные грядово-лощинные фрагменты предшествующих (III) и последующих (IV) генераций; V – внутрипойменное сточное понижение с дужными серповидными озерными системами; VI – линейно-параллельные грядовые фрагменты; VII – современное русло с крайними бечевниками и намывными островными осередками

Нет необходимости абсолютизировать во временном отношении выделенные выше «тонкие» стратиграфо-морфологические срезы. Важнее акцентировать внимание на том, что поверхность поймы, строго говоря, далеко не одновозрастна. Это подчеркивается наличием резких контактов между большинством отмеченных выше частных эрозионных срезов (своего рода стратиграфических «наплесков»), каждый из которых характеризуется узким временным диапазоном его развития. Всегда, когда размывались береговые барьеры реки с формированием новых излучин, разрушалась и преобразовывалась прежняя структура существовавших ранее протоков и создавалась новая, согласованная уже с вновь образованными проточными водными прорывами.

На основании отмеченного палеогеографические реконструкции поэтапного последовательного развития положения русел вряд ли отвечают ситуациям, когда при ежегодных наводнениях река затопляет прирусловые валы, а изменения течений не происходит [16]. Очевидно, что для подобных реконструкций более перспективен предложенный нами метод выделения всего набора соответствующих типов и участков развития конкретных узковременных эрозионных срезов общего коллажного типа, с последующей их пространственной интерпретацией. Вероятно, другого пути широких пойменных палеогеографических реконструкций просто нет. Главное, что они дают, – это необходимость признания гетерогенности практически однотипных современных геоморфологических

поверхностей, в данном случае – пойменной системы Верхней Оби. Роль боковой эрозии является доминирующей, а само ее действие ритмичным.

Кроме того, следует учитывать наличие подобных пойменных соотношений последовательных мало-мощных стратиграфических «накладок» как элементов разобщения инфильтрационных вод в подобных структурных условиях.

Заключение. На примере одной из крупных водных систем – Верхней Оби – рассмотрена структура гидродинамической обстановки, представляющей собой миграционную среду для всех видов загрязнений речных вод. Сделан акцент на расшифровку чрезвычайно сложной системы взаимоотношений разнообразных поверхностных водных образований, агрегирующих проточные, полупроточные и застойные акватории. Подчеркнута сложность разнообразных фильтрационных потоков в покровных отложениях поймы и их взаимосвязи с поверхностными водами. Сформированная мозаичная коллажная структура последовательно наложенных друг на друга тонких эрозионных врезов отражает полихронность и гетерогенность их образования.

Изложенные материалы являются своего рода введением в гидроэкологические проблемы крупных пойменных систем.

Автор благодарен за представление аэрофото-материалов С.В. Троицкому и И.Н. Еришовой и помощь в компьютерной обработке рисунков Т.А. Сироткиной.

Библиографический список

1. Адаменко О.М. Предалтайская впадина и проблемы формирования предгорных опусканий. – Новосибирск, 1976.
2. Беркович К.М., Рулева С.Н., Чалов Р.С. Русловой режим Верхней Оби // География и природные ресурсы. – 1989. – №4.
3. Малолетко А.М. Палеогеография предалтайской части Западной Сибири в мезозое и кайнозое. – Томск, 1972.
4. Русловые процессы на реках Алтайского региона / под ред. Р.С. Чалова. – М., 1996.
5. Русловые процессы и водные пути на реках Обского бассейна / под ред. Р.С. Чалова, Е.М. Плескевича, В.А. Баулы. – Новосибирск, 2001.
6. Алтайский край: атлас. – Новосибирск, 2006.
7. Чернов А.В., Гаррисон Л.М. Палеогеографический анализ развития русловых деформаций широкопойменных рек в голоцене (на примере среднего и верхнего течения Оби) // Бюллетень МОИП. Отд. геол. – 1981. – Вып. 4.
8. Методическое руководство по геоморфологическим исследованиям. – М., 1972.
9. Цимбалей Ю.М. Пойменные геосистемы Верхней Оби: типология, морфологическая структура, прогноз из-

менений при регулировании речного стока // География и природные ресурсы. – 2000. – №1.

10. Лузгин Б.Н. Рисунок речной сети Верхней Оби // География и природные ресурсы. – 2004. – №3.

11. Паньчев В.А. Радиоуглеродная хронология аллювиальных отложений Предалтайской равнины. – Новосибирск, 1979.

12. Львович М.И. Вода и жизнь (водные ресурсы, их преобразование и охрана). – М., 1986.

13. Клизас Ю.П. Исследование гидродинамических особенностей движения вод в ненасыщенных песчаных породах // Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов на рубеже третьего тысячелетия. – Томск, 2000.

14. Молчанова И.В., Караваева Е.Н., Михайловская Л.Н., Позолотина В.Н., Лобанова Л.В. Барьерно-регулирующая роль пойменных почв в миграции радионуклидов (на примере речной системы Теча–Исеть) // Экология. – 2003. – №4.

15. Торнес Дж.Б., Брундсен Д. Геоморфология и время: пер. с англ. – М., 1981.

16. Джеррард А.Дж. Почвы и формы рельефа. Комплексное геоморфолого-почвенное исследование: пер. с англ. – Л., 1984.