

**ОТЧЕТ**  
**по итогам экспедиции в верхнее течение р. Лангери**  
**на участки промышленной добычи россыпного золота**

Экспедиция в бассейн р. Лангери проведена с 28.07 по 2.08 при поддержке артели «Восток-2». Было запланировано обследование участков работ в следующих целях:

1. Возможности восстановления нерестилищ
  - 1.1. Удаление препятствий для миграции лососей.
  - 1.2. Добавление нерестового субстрата с установкой древесно-валунных структур.
  - 1.3. Улучшение качества нерестилищ (ликвидация источников заиления, контроль эрозии, восстановление прирусловой растительности).
  - 1.4. Комплексное восстановление участка русла притока.
  - 1.5. Строительство нерестового канала на внерусловых участках выходов грунтовых вод.
2. Инвентаризация проблем в бассейне р. Лангери
  - 2.1. Осмотреть руслоотводные каналы на предмет препятствий и стабильность.
  - 2.2. Осмотреть главное русло на предмет недостатка нерестового субстрата.
  - 2.3. Искать источники чистого субстрата в гидроотвалах (галька, булыжник).
  - 2.4. Осмотреть и оценить возможность изоляции сбросов из илоотстойников в главное русло.
  - 2.5. Искать бревна и валуны для строительства структур, а также плодородную почву и саженцы для лесовосстановления.
  - 2.6. Оценить степень лесовосстановления и состав пород.
3. Разработка программы мониторинг

### **Препятствия для миграций рыб**

Мы рассматриваем только препятствия для миграций, созданные в результате деятельности человека. Таких в обследованных участках бассейна Лангери обнаружено всего 5. При оценке степени воздействия на популяции рыб принят «метод светофора»: «красный» обозначает полную непроходимость вверх по течению для всех видов рыб на разных стадиях жизненных циклов; «желтый» - для некоторых, например, для молоди симы; «зеленый» соответственно является целью восстановления прохода рыб.

#### **1. Отводной канал (ОК) ручья Абрамов (в 550 м от впадения в главное русло (ГР) Лангери**

Канал упирается в скальный островок 3х4 м, который обтекает с двух сторон, образуя труднопроходимый порог С левой стороны проток более пологий, защищен от размывания крупными металлическими частями оборудования. Во время массового хода горбуши скопления ее доступны браконьерам.

Рекомендуется расчистить левую протоку от древесных остатков и с помощью перфоратора убрать мешающие скальные выходы, предварительно временно направив поток в правую протоку.

Ожидаемый результат: улучшение прохода производителей на нерестилища ОК Абрамов и Рукоусев, а также расширение нагульных площадей молоди лососей, проводящих много времени в пресноводных обитаниях.



**№ 50.04.046**  
**Е 143.17.509**



Горбуша,  
молодь симы  
и кижуча,  
сибирский  
голец

**2. Отводной канал ручья Рукоусев (в 100 м от впадения главного русла ручья в главное русло Лангери) .**



**№ 50.06.007**  
**Е 143.10.601**



Горбуша, молодь симы и кижуча,  
сибирский голец

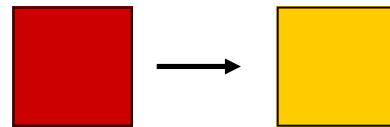
Образовалось сужение русла канала с 5 до 2 м и небольшой порог. Левый берег потока подмывается, если его обрушить, ситуация может улучшиться.

Ожидаемые результаты - улучшение прохода производителей и молоди в верхний бьеф ОК ручья Рукоусев.

### 3. Водопад на ручье Кузькин в 4 км выше по течению



**N 50.05.871**  
**E 143.17.680**



Все рыбы

Молодь симы,  
сибирский голец

Водопад образовался в результате надвига древесных остатков бульдозером при прокладке дороги. В момент обнаружения высота его была около 80 см, и он был совершенно непроходим. Отмечена молодь симы, пытающаяся запрыгнуть в верхний бьеф ручья Кузькин. 31 июля 2015 г. вручную препятствие было частично разобрано, высота водопада опустилась до 40 см, но все еще он остается труднопроходимым.

Рекомендуется закончить разборку препятствия с применением ручного инструмента (ножовка, топор, лопата).

### 4. Завал от древесных остатков моста через р. Шпилевка (правый приток Лангери)



**N 50.07.747**  
**E 143.17.848**



Горбуша

Остатки деревянного моста скапливают заходящую на нерест горбушу, и здесь она может быть легко доступна браконьерам. Завал небольшой, возможна его разборка вручную. Рекомендуется поиск и ликвидация подобных антропогенных препятствий на всем протяжении дорожной сети в бассейнах рек района.

**5. Отводной канал безымянного правого ручья, впадающего в р. Дербыша в 3 км от устья**



Горбуша

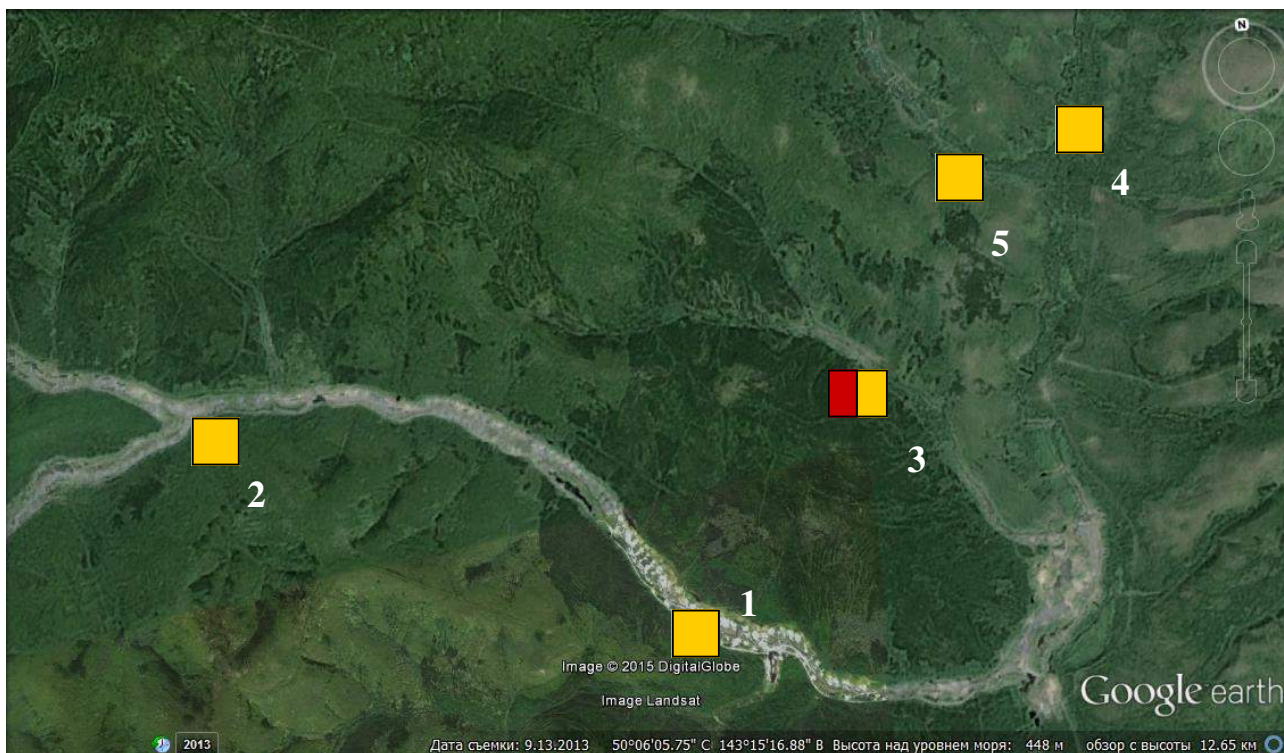
Небольшой правый приток Дербыша отведен каналом на протяжении 870 м. При этом образовавшийся подпор стоячей воды подтопил корни деревьев, и они погибли.



В настоящее время канал стекает в главное русло Дербыша по участку с относительно небольшим уклоном (около 3 %), но, в связи с мелководностью на протяжении 50 м будет недоступен для производителей горбуши.

Рекомендуется устроить «рыбную лестницу» длиной 50 м с местами для отстоя, применив местные материалы.

## Размещение обнаруженных препятствий в бассейне реки Лангери



### Ожидаемые результаты:

Площадь нерестилищ, к которым облегчается доступ производителей, оценить затруднительно. Длина участков рек с доступными местообитаниями для молоди лососей и местных рыб, увеличится примерно на 20 км.

## Нерестовый субстрат

Деятельность по промышленной добыче россыпного золота привела к коренному изменению русла и поймы рек, нарушению прирусловой растительности и изменению состава донных отложений. В результате сократилась площадь и ухудшилось качество нерестовых и нагульных обитаний ценных видов лососевых, в том числе сахалинского тайменя. Восстановление их в полном объеме до исходного состояния, вероятно, уже невозможно никакими средствами.

В целом район можно условно разделить на три участка:

- 1) непосредственно подвергшиеся воздействию деятельности по добыче золота (80 км);
- 2) участки основного русла Лангери ниже работ, находящиеся под многолетним воздействием высокой мутности (70 км);
- 3) участки, избежавшие воздействия разработок (220 км).

На участках первой группы глинисто-гравийные отложения образуют спрессованный грунт, вероятно, полностью неподходящий для нереста лососей. На участках второй группы предположительно нерест возможен при существенном переполнении нерестилищ третьей группы. Уточнить это можно в период нереста горбуши, проведя при этом гранулометрический анализ грунтов.

Состав грунта нерестилищ горбуши на Сахалине, % (Рухлов, 1969):

Фракции	Песок	Гравий	Галька	Булыжник
Размер	0,05-2 мм	2-20 мм	21-99 мм	100-200 мм
От и до, %	7-25	21-88	22-60	0-28
Среднее, %	13	37	43	7

Негативное воздействие природного и техногенного заиления на лососевых рыб реализуется по трем основным направлениям:

- заиление дна вызывает сокращение мест, удобных для нереста. Для лососей, размножающихся в местах выхода грунтовых вод, главным ориентиром при выборе места для икрометания являются восходящие токи воды на поверхности дна. Рыбы не строят гнезд на гравии, загрязненном осадками, чувствуя слабую проточность в грунте, или покидает нерестилища, если при рытье гнезд обнаруживается ил. При мощном слое ила на дне уровень подрусовых вод может снижаться, а электропроводность увеличиваться, что указывает на гидроизоляцию подрусовых вод. При этом сокращение водо- и газообмена внутри грунта приводит к дефициту кислорода в подрусовых водах.

- заиление нерестовых бугров в период развития икры с ослаблением проточности в них и ухудшением кислородного режима;

- накопление в течение зимней межени поверхностного слоя ила и мелкого песка на нерестилищах с образованием сравнительно мощного «физического барьера», препятствующего выходу из нерестовых гнезд личинок лососей. Для мальков длиной 30-40 мм это – сравнительно серьезный фактор смертности. Достаточно легко пробираясь через песчано-гравийные слои, они не всегда способны преодолеть плотные и вязкие илистые отложения.

С увеличением толщины донных отложений мелких частиц размером менее 1 мм пропорционально увеличивается относительное содержание этой фракции в процентах от общей массы грунта. Пороговый слой поверхностного заиления, при котором может наблюдаться повышение смертности икры и личинок лососей начинается с толщины 50 мм (Леман, Лошкарева, 2009). Кроме того, заиление донных сообществ приводит к резкому снижению продукции бентоса и сокращению местообитаний молоди лососей.

Собрана информация о составе грунта на потенциальных нерестилищах двумя способами: фотографированием с высоты 0,8 м (получены 46 кадров размером 90 x 60 см) и методом Wallman Pebble Count. Оба этих метода малоинформативны, лучше применять традиционный метод изучения гранулометрического состава грунта с применением набора сит. При этом наиболее важно узнать долю мелких фракций, отделяемый ситом № 200.



Нерестовый субстрат на участках ГР Лангери



Нерестовый субстрат на участках ГР Дербыша (в 5 км от устья)

**Wolman Pebble Count (Wolman, 1954)**

**ОК Рукосуев**

**$D_{50} = 21$  мм**

**N 50.06.168**

**E 143.11.028**



**ГР Лангери в районе пос. Лангери**

**$D_{50} = 20$  мм (5% Embeddedness)**

**N 50.06.080**

**E 143.13.271**



**ГР Лангери в районе устья ОК Абрамов**

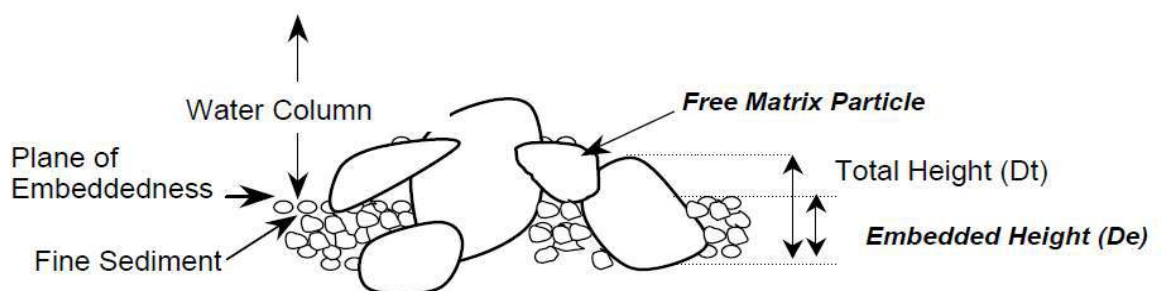
**$D_{50} = 65$  мм (20% плитняка)**

**N 50.04.194**

**E 143.16.795**



From Sylte, Fischenich, 2002:



**Figure 2. Schematic representation of embeddedness**

## Источники нерестового субстрата

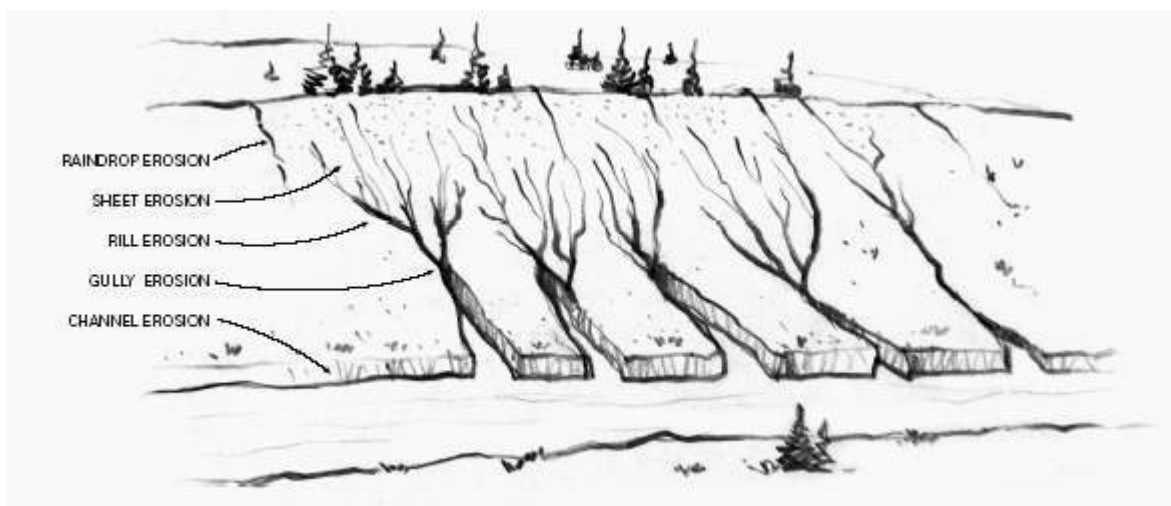
Так же как вскрыша торфов, рекультивация производится валовым методом. Но часто гидроотвалы с отборной галькой и бульжником остаются складированы отдельно, далеко от уреза воды. Таким образом, источников нерестового субстрата достаточно, но вот перемещать ли его на участки главного русла, - сомнительно, так как все эти участки подвергаются заилению взвешенными частицами с верхних по течению участков.



Эти гидроотвалы очень медленно заселяются рудеральной растительностью, хотя за столь длительное время камни покрываются лишайниками-литофитами.

## Эрозия берегов и ее контроль

Повсеместно гале-эфельные отвалы, гидроотвалы и естественные берега подвергаются сильной эрозии разных типов.



Типы эрозии согласно Yukon Placer Secretariat, 2010. Guidebook of Mitigation Measures for Placer Mining in the Yukon.

Предположительно, участки русла с медленно текущей водой и искусственные озера являются лучшими аккумуляторами взвешенных частиц. Требуется около месяца, чтобы мельчайшие частицы мергеля полностью осели в стоячей воде. Но поступление осадочных материалов продолжается не только при паводках, но и при выпадении обычных дождей.



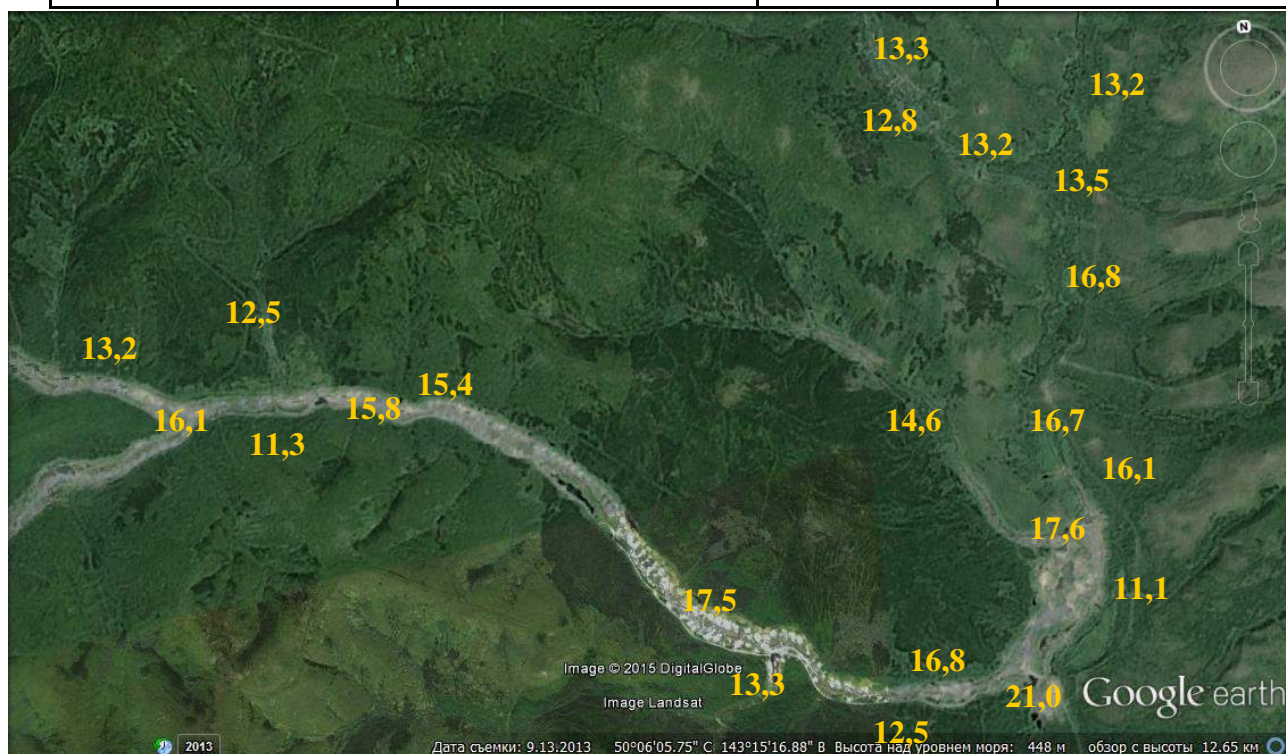
В озерах происходит замещение ихтиофауны - появляются серебряные караси и озерные голяны. В озере Абрамов нагуливается молодь кижуча.





## Температурный и кислородный режим в бассейне р. Лангери

Участок	Координаты	Температура, С	Кислород, мг/л - %
ГР Лангери, верховье	N50.06.600; E143.09.373	13,2	10,5 - 105%
ГР Рукосуев	N50.06.078; E143.10.576	16,1	9,2 - 100%
ОК Рукосуев	N50.06.168; E143.11.028	11,3	11,2 - 110%
Приток Горбуша	N50.06.450; E143.11.841	12,5	10,6 - 104%
ГР Лангери, хорошее	N50.06.252; E143.12.056	15,4	11,6 - 122%
ГР Лангери, плохое	N50.06.252; E143.12.056	15,8	10,3 - 109%
ГР Лангери	N50.04.646; E143.15.457	17,5	10,2 - 112%
Озеро Абрамов	N50.04.463; E143.16.056	13,3	10,6 - 106%
ОК Абрамов	N50.04.124; E143.18.037	12,5	11,3 - 111%
Озеро Угольный	N50.04.137; E143.18.478	21,0	7,7 - 98%
Озеро Лангери	N50.04.130; E143.18.250	16,8	8,9 - 94%
Ключ Светлый	N50.04.003; E143.18.803	11,1	10,8 - 102%
Озеро Кузькин	N50.05.064; E143.19.333	17,6	9,7 - 106%
ГР Кузькин	N50.05.871; E143.17.680	14,6	10,7 - 111%
Старица	N50.05.198; E143.19.313	16,1	8,4 - 89%
ОК Лангери	N50.05.912; E143.18.918	16,7	9,6 - 103%
ГР Дербыша, нижнее	N50.07.697; E143.17.926	13,2	11,8 - 116%
ГР Дербыша, верхнее	N50.08.858; E143.17.097	13,3	12,2 - 121%
Правый приток Дербыша	N50.07.747; E143.17.848	12,8	11,6 - 116%
ГР Лангери	N50.06.818; E143.19.432	16,8	10,7 - 115%
Приток Шпилевка	N50.07.033; E143.19.680	13,5	11,1 - 111%
Приток Колодный	N50.07.961; E143.20.287	13,2	11,3 - 112%



## Главное русло (ГР) Лангери выше впадения Рукосуева

Разработки разных лет начинаются почти с истоков Лангери (1). На протяжении около 20 км они выглядят почти одинаково (2-4, съемка с вертолета 10.06.2015 г.). Если принять среднюю ширину отвода полигонов в 300 м, то общая площадь нарушенных земель только вдоль ГР Лангери составит около 600 га!



Вблизи ГР Лангери на этом участке выглядит еще более печально (обследовано 29.07.2015 г.). Отрезки с быстрым течением чередуются с медленно текущими водами. Везде следы интенсивного размыва отвалов и заиления.



## Выбор модельного бассейна

Для устройства временных или постоянных русел при восстановлении рек после добычи россыпного золота на Аляске, используют 3 основных метода (Yukon Placer Secretariat, 2010):

### Channel Replication Design Method

Применяется для временных врезанных русел с уклоном менее 2 %, без поймы. При этом ширина временного русла должна быть в 1,2 больше исходного, глубина в 1,5 раз больше, длина - такая же.

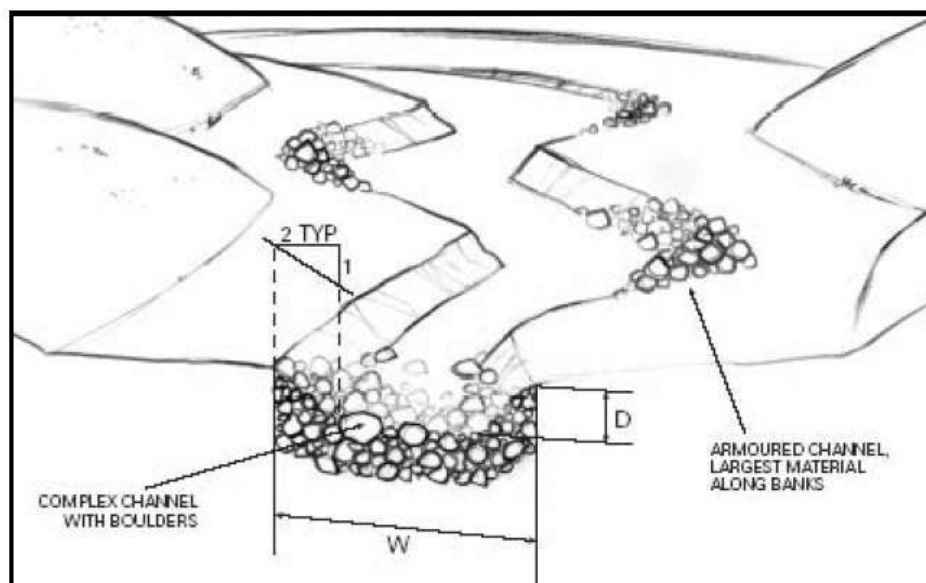
### Floodplain Design Method

Рекомендуется для рек с узкой или широкой поймы с уклоном менее 2 %. Ширина новой поймы должна быть в 6 раз больше ширины русла, ширина и глубина русла увеличиваются в 1,2 раза, длина русла остается прежней.

### Channel Regime Method

Лучше применять для рек с нестабильным руслом, но это более дорогой и сложный метод.

Пример проекта по методу **Channel Regime**



Для выбора модельного бассейна следует провести приоритизацию участков, например:

Участок	Польза	Наглядность	Выполнимость	Рентабельность	Риски	Сумма
Мойга	1	5	5	5	3	19
Угольный	2	4	1	2	5	14
Лангери	4	3	2	4	1	14
Дербыша	5	2	3	1	2	13
Кузькин	3	1	4	3	4	15



Недалеко от брошенной сгоревшей драги протекает левый приток Лангери - ручей Горбуша. Из всех обследованных нарушенных водотоков это, пожалуй, наиболее близок к природному состоянию ручей с расходом 0,6 куб. м/сек. Деревья высотой до 12 м, сапору 80 %. Количество особенностей на 100 м русла:

перекат	плес	порог	осередок	нависающее дерево	бревно	корни	валун
5	5	1	2	11	2	1	3

### Рекультивация

Согласно ГОСТ 17.5.1.02-85, рекультивация нарушенных земель осуществляется для использования в целях: сельскохозяйственных, лесохозяйственных, водохозяйственных (в том числе создание рыбоводческих водоемов), строительных, рекреационных, природоохранных (самозарастание) и санитарно-оздоровительных. Об использовании земель в качестве поймы нерестовых рек ничего не говорится.

В бассейне р. Лангери применяется санитарно-гигиеническое направление рекультивации земель – техническая или биологическая консервация земель, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве не эффективна. Она сводится к приданию рельефу плавных, безопасных для эрозии очертаний и созданию условий для самозарастания. В то же время поверхность земли при этом укатывается тяжелой техникой, что дополнительно ее уплотняет и ухудшает условия самозарастания. В результате если самозарастание и происходит, то чрезвычайно медленно – десятки, а то и сотни лет. При этом сам ландшафт местности становится не узнаваемым в сравнении с историческим.



### **Выводы и рекомендации:**

1. Найдено 5 антропогенных препятствий для миграций рыб на разных стадиях жизненных циклов. Рекомендуем их удалить, но это не принесет значительного эколого-экономического эффекта.
2. Обнаружено большое количество грядовых гидроотвалов нерестового субстрата и булыжника на бортах отработанных участков вдоль главного русла. Рекомендуем сдвигать их ближе к урезу воды для распределения самотеком в ходе паводковых явлений.
3. Для мероприятий по контролю эрозии главного русла необходимо формирование поймы, что само по себе достаточно сложно. На отдельных участках возможно устройство древесных структур, защищающих берега от береговой эрозии.
4. Комплексные проекты по усложнению русла и улучшению местообитаний рекомендуем делать на отводных каналах и притоках, где меньше риск от воздействия паводков.
5. Поиск внерусловых нерестилищ на выходах грунтовых вод следует проводить в зимний период. Отмечено наличие молоди кижуча в искусственном озере ручья Абрамов.

Составил: Макеев С. С.

17.08.2015 г.